WOŁYŃSKIE WIADOMOŚCI TECHNICZNE

Organ Wołyńskiego Stowarzyszenia Techników.

Przedpłata:	Adres Redakcji i Administracji	Ceny ogłoszeń:
kwartalnie . . . 4 zł. 50 gr.	Łuck, Sienkiewicza 21.	ogłosz. jednoraz. str. 1/1 80 zł.
zeszyt pojedyńczy 1 zł. 50 gr.	Redaktor przyjmuje:	" " " 1/2 40 zł.
Konto P. K. O. Nr. 80613	środy i piątki w lokalu Redakcji od 18—19 w.	" " " 1/4 22 zł.
	i w czwartki od 12—13.	" " " 1/8 12 zł.
		" " " 1/16 6 zł.

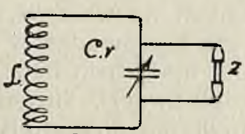
Nr. 2. Łuck, dnia 20 lutego 1927 r. Rok III.

ISTOTA, RYS HISTORYCZNY i PODSTAWY NAUKOWE RADJOTECHNIKI.

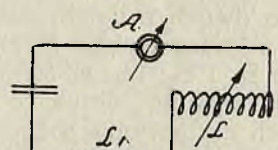
inż. **W. Bielicki.**

(ciąg dalszy. Patrz № 12 z 1926 r.).

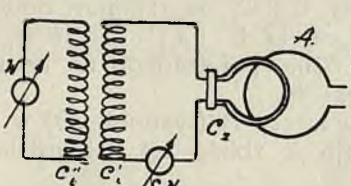
Odkrycia Brauna stworzyły epokę w rozwoju „radjotechniki", gdyż dały podstawę do miernictwa radjotechnicznego, które powstało w latach 1902—1906 dzięki pracom Ferrié'go, Fleminga i Seibta. Oni pierwsi w swych doświadczeniach zastosowali *falomierz*, t. j. przyrząd do mierzenia długości fal elektrycznych, dzięki czemu dotychczasowe bezplanowe próby mogły wejść na drogę racjonalnych metodycznych badań. Falomierze bywają różnego układu i systemu. Integralną ich częścią jest zwykły obwód zamknięty, zawierający przynajmniej jedną cewkę indukcyjną, zmienny kondensator oraz ujawniacz (detektor) fal elektrycznych. Rysunki 15 — 21 podają szematy kilku używanych w praktyce falomierzy. Tak np. falomierz, szemat którego wyobrażony jest na rysunku 15, składa się z kondensatora zmiennego CV, cewki L, która może być sprzęgnięta z mierzonym obwodem bądź indukcyjnie, bądź galwanicznie, oraz z żarówki Ż o małym oporze, która służy, jako ujawniacz drgań. Falomierze tego typu używają się przy mierzeniu fal własnych obwodu, w którym oscylują drgania dostatecznej mocy, aby po sprzężeniu móc rozświetlić żarówkę. Na zmiennym kondensatorze jest podziałka, która albo wprost wskazuje długość fali, albo za pomocą odnośnych tablic, w zależności od użytych żarówek i cewki indukcyjnej. Jeżeli atoli drgania są zbyt słabe, by rozświetlić żarówkę, używa się. jako ujawniacza fal (drgań) albo czułego amperomierza, sprzężonego galwanicznie, jak pokazano na rysunku 16, albo watomierza, sprzężonego indukcyjnie, jak wskazano na rys. 17. Cewka stała L na rys. 16 i cewka zmienna Cz na rys. 17 służą do sprzężenia (indukcyjnego lub galwanicznego) z mierzonym obwodem. Gdy drgania w obwodzie są b. słabe, lub gdy w układzie niema drgań swoistych, albo sam układ własnego źródła elektryczności nie posiada, to dla zmierzenia długości jego fali własnej, używamy falomierza z brzęczykiem (tikker) rys. 18. Jest to zwykły elektromagnes, opatrzony sprężystym przerywaczem. Brzęczyk (tikker) włącza się do obwodu z cewką L i kondensatorem zmiennym CV, kluczem Kl i baterją B.



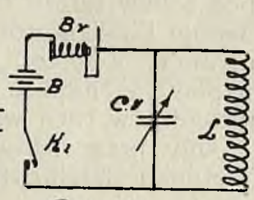
Rys. 15.



Rys. 16.



Rys. 17.

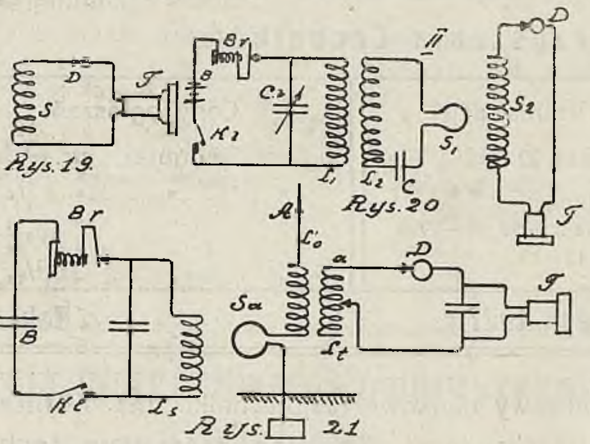


Rys. 18.

Gdy naciśniemy klucz Kl. prąd z baterji B ładuje kondensator CV, a przez cewkę dochodzi do brzęczyka S, gdzie elektromagnes, przyciągając styk sprężysty, przerywa prąd z baterji. W tym momencie zwalniają się ładunki kondensatora i wywołują drgania w obwodzie brzęczyka, a przez cewkę L i w sprzężonym z nią obwodzie mierzonym. Ładunki kondensatora mogą być zmienne dzięki zmienności jego pojemności i tem się reguluje długość fali własnej brzęczyka. Dla ujawnienia drgań obwodu mierzonego używa się nowego układu zwanego *tonomierzem*. (Rys. 19).

Składa się on z cewki sprzęgawczej S, detektora D i telefonu T. Działanie jego polega na tem, że detektor D, przepuszczając drgania w jednym kierunku, a zatrzymując w drugim, działa na membranę telefonu, która wydaje ton określonej wysokości i tem wyższy, im bardziej są dostrojone do re-

zonansu obwód mierzony i obwód brzęczyka. Na rys. 20 pokazany jest szemat układu przy mierzeniu obwodu zamkniętego II, a na rys 21 obwodu otwartego anteny. Dobrane zawczasu cewki L_1 i L_2 i S_1 i S_2 na rys. 20 są sprzężone, kondensator zmienny



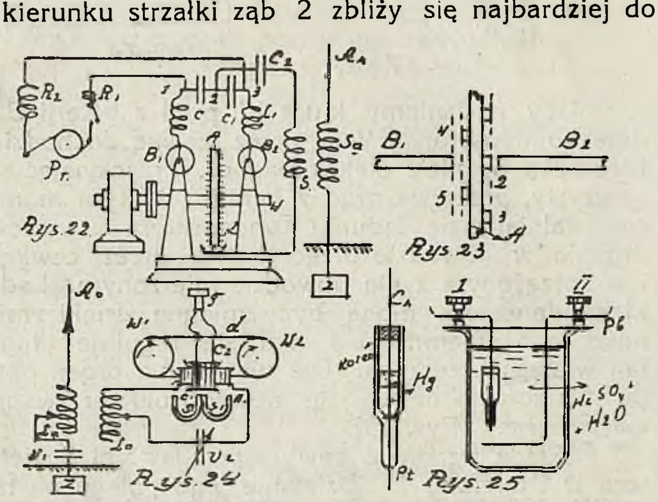
Rys. 19. Rys. 20 Rys. 21

C V służy dla ostrzejszego dostrojenia obwodu mierzonego i obwodu brzęczyka do rezonansu.

Tą samą rolę w układzie wyobrażonym na rys. 21 spełniają cewki L_s i L_a oraz L_o — L_t.

Z chwilą ustalenia metod miernictwa radjotechnicznego rozwój radjotechniki zmierza naprzód szybkiemi krokami; każdy niemal rok daje nowe idee, nowe wynalazki, tak i w konstrukcji wysyłaczy fal i całych stacji nadawczych, jak i w dziedzinie udoskonalenia odbiorników. Tak Marconi niemal współcześnie z Wien'em buduje w 1907 r. swój iskiernik wirujący, (rys. 22) który wytwarzał do 1000 iskier gaszonych na sekundę. Iskiernik ten składał się z 3 tarcz: A, B_1 i B_2, z których jedna A była prostopadła do dwóch drugich, osadzonych na wale W, który za pomocą trybów stożkowych wprowadzał w ruch tarcze B_1 i B_2; tarcza A nadto z obu stron była opatrzona zębami; dotyk d (widełkowaty), ślizgał się po nich dla perjodycznego zamykania obwodu iskiernika. Brzegi obu drugich tarcz B_1 i B_2 były umieszczone bardzo blizko od płaszczyzny, jaką opisują końce zębów tarczy A. Prądnica prądu zmiennego P_r ładuje kondensatory C i C_1 naprzemian dodatnio i ujemnie, a przez cewki L i L_1 i tarcze B_1 i B_2 i za pomocą motoru (nie pokazanego na rysunku) wprowadza w ruch wał W.

Gdy przy ruchu tarczy A (rysunek 23) w górę w kierunku strzałki ząb 2 zbliży się najbardziej do



Rys. 22 Rys. 23 Rys. 24 Rys. 25

tarczy B_2, powstaje iskra, która wywołuje drgania w obwodzie pierwszym iskiernika A—S_2—C_2—2—C_1—3—L_1—B_2—A. — W tym momencie niema drgań w drugim obwodzie iskiernika A—S—$_2C_2$—2—1—L—B_1—A, i ładunek kondensatora C pozostaje nienaruszony, gdyż zęby 4 i 5 są w położeniu najdalszym od tarczy B_1, aż do momentu, gdy z przesunięciem się tarczy A (w górę) ząb 5 przyjdzie do położenia najbliższego do tarczy B_1; wtedy naodwrót pomiędzy tarczą B_1 i zębem 5 powstaje iskra, która w obwodzie drugim iskiernika A—S_2—C_2—2—C—1—L—B_1—A wywołuje drgania, a jednocześnie w obwodzie pierwszym A—S_2—C_2—2—C_1—3—L_1—B_2—A drgania znikają wskutek przerwania obwodu przez dotyk d ślizgający się po zębach tarczy A.

W ten sposób Marconi osiągnął znaczne zwiększenie ilości iskier na sekundę, wywołanych za pomocą jego iskiernika wirującego.

Niech będzie:

w — ilość obrotów prądnicy na sekundę,
m — ilość biegunów prądnicy,
C_p — częstotliwość prądnicy (ilość okresów na sek.),
n_a — ilość obrotów tarczy A na sekundę,
ν — ilość zmian okresów na 1 obrót tarczy A,
k — przekładnia pomiędzy wałem prądnicy i wałem W,
z — ilość zębów po jednej stronie tarczy A,
n_i — ilość iskier na sekundę —

to

(11) $$n_i = 2 \cdot z \cdot \nu \cdot n_a \,;$$

ale ponieważ:

(12) $$\nu = \frac{c_p}{n_a} \,;$$

(13) $$c_p = \frac{m \cdot w}{2} \text{ zaś}$$

(14) $$\frac{w}{n_a} = k \,; \quad \text{to wtedy :}$$

(15) $$\nu = \frac{c_p}{n_a} = \frac{m \cdot w}{2\, n_a} = \frac{m \cdot k}{2}$$

(16) $$\text{i wreszcie} \quad n_i = 2\, z \cdot \frac{m \cdot k}{2}\, n_a = z \cdot m \cdot w \,.$$

Jak doniosły wpływ ma ilość iskier na zasiąg stacji, można się przekonać z następującego wyliczenia:

Niech w formule (7)

$$D = \frac{n \cdot C \cdot V^2}{2} \,;$$

podstawimy:
V = 40000 volt;
C = 15000 cm.;

$n = n_i = z \cdot m \cdot w$ i wybierzemy

$m = 10$, $z = 10$ i $w = 10$,

to wtedy $n_i = 10 \cdot 10 \cdot 10 = 1000$ iskier na sek.

$$a\ D = \frac{15000 \cdot (40000)^2 \cdot 1000}{2 \cdot 9 \cdot 10^{11}} = 13500 \text{ watt'ów.}$$

Przypuściwszy, jak poprzednio, tylko 25% sprzężenia, otrzymamy dla energji w antenie

$$D' = 0 \cdot 25\ D = \frac{13350}{4} = 3350 \text{ watt'ów}$$

czyli przeszło 480 razy więcej, niż w pierwotnym układzie Marconi'ego, a przeszło 33 razy więcej, niż w układzie Braun'a.

Postęp osiągnięty w latach 1900—1907 przez takie zwiększenie mocy stacji nadawczych, spowodował wśród radjotechników ożywiony ruch w budowie odbiorników (detektorów) na zamianę kapryśnego „coherera“.

I tak powstały detektory: magnetyczny, ulity Marconi'ego, elektyczny i kryształkowy Brauna, oraz zastosowano w odbiorze na słuch zwykły telefon, który okazał się b. czułym aparatem odbiorczym, jakkolwiek do bezpośredniego ujawniania drgań i fal elektrycznych się nie nadaje.

Ustrój detektora magnetycznego Marconi'ego z 1902 r. oparty jest na zjawisku rozmagnesowania się żelaza, gdy przez nie przejdą oscylacje elektryczne. Zjawisko to praktycznie zostało wyzyskane przez Marconi'ego (rys. 24) w ten sposób, iż w polu magnetycznem dwuch stałych magnesów NS i N_1S_1, przcsuwa się pęk drutów żelaznych, umieszczonych w postaci pasa maszynowego na 2 wirujących wałkach drewnianych W_1 i W_2. Druty te przechodzą przez rurkę szklaną C_1, owiniętą grubym izolowanym drutem miedzianym. Długa cewka C_1, znajduje się wewnątrz drugiej C_2 krótkiej, otoczonej licznemi zwojami cienkiego izolowanego drutu miedzianego. Cewka C_1 złączona jest z cewką regulacyjną L_o i wariometrem V_2. Cewka C_2 jest włączona do telefonu T.

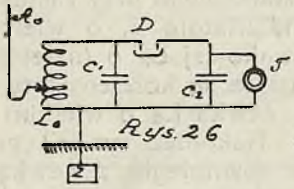
Gdy nadbiegające do anteny fale elektryczne dzięki sprzężeniu L_a — L_o dojdą do cewki C_1, to zmianę stanu magnetycznego w przesuwających się drutach wywołują prąd indykcyjny w cewce C_2 i charakterystyczne trzaski i szmery w telefonie T, co umożliwia odbiór znaków Morse'a ze słuchu. Druty przesuwają się dla wzmożenia działania cewki C_2, a stałe magnesy służą do wzbudzania magnetyzmu w drutach, gdy oscylacji niema.

Niedogodnością tego odbiornika była konieczność odbioru ze słuchu, ale za to odpadło wiele ruchomych części często zawodzących mechanizmów.

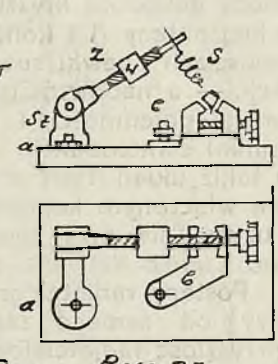
Odbiornik elektrolityczny jeszcze i dziś używany w laboratorjach i szkołach radjotechnicznych, jako odznaczający się stałym i pewnym działaniem, zbudowany został na zasadzie różnicy oporów, jakie płyny elektrolityczne okazują przy przejściu przez nie prądów zmiennych lub oscylacji w tym lub innym kierunku. Podczas gdy w jednym kierunku prąd przechodzi przez elektrolit niemal bez strat, to energja prądu przy zmianie jego kierunku na odwrotny niemal całkowicie zostaje pochłonięta przez opór, jaki przelewowi energji okazuje elekrolit, wywołując w nim wzmożoną polaryzację. Na tej zasadzie zbudowany jest detektor, wyobrażony na rysunku 25. Składa się on z rurki kapilarnej K, zawieszonej w naczyniu S, napełnionym wodnym roztworem kwasu siarkowego ($H_2SO_4 + H_2O$). Rurka kapilarna w swym węższym końcu ma wtopiony drucik platynowy Pt. Górna, szersza część rurki kopilarnej jest napełniona rtęcią i przykryta korkiem. Drut miedziany M, zanurzony w rtęci, drugim swym końcem umocowany jest w zacisku I detektora; do drugiego zacisku II detektora biegnie drut ołowiany Pb.

Detektor elektrolityczny włączyć można rozmaicie np. p/g układu wyobrażonego na rys. 26, którego działanie jest dostatecznie zrozumiałe na podstawie poprzednich wywodów.

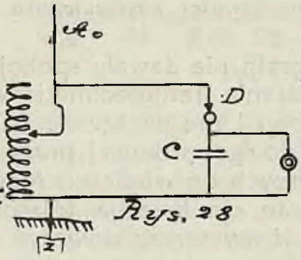
Taką samą rolę, jaką w odbiornikach elektrolitycznych gra elektrolit, w odbiorniku kryształkowym Brauna odgrywa kawałek kryształu (galenitu Pb. S, cynkitu Zn O lub chalkipirytu $Cu\,Fe\,S_2$), który przez dotykające go ostrze metalowe przepuszcza prąd zmienny lub drgania oscylacyjne tylko jednego kierunku. Odbiornik kryształkowy Brauna (rys. 27)



Rys. 26



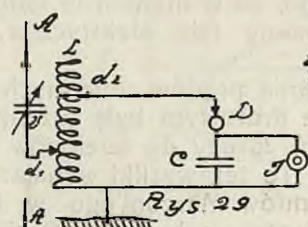
Rys. 27



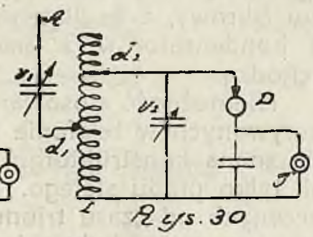
Rys. 28

składa się z oprawy metalowej, w której osadzony jest kawałek kryształu, opatrzonej przytem zaciskiem *b*. Na kryształ ten opiera się swym ostrzem cienki drucik S. srebrny lub miedziany, umocowany w metalowej zawiasie Z, opatrzonej kontrwagą W. Zawiasa Z jest umocowana przy pomocy bolca w stojaku, połączonym z drugim zaciskiem *a*. Do zacisku *a* włącza się przewodniki wiodące (bezpośrednio lub pośrednio) do anteny; do zacisku *b* — przewodniki wiodące do telefonu.

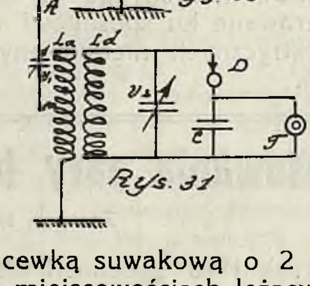
Ponieważ odbiornik kryształkowy, jeszcze i obecnie jest powszechnie używany dla małych stacji odbiorczych o zasięgu 20—30 klm., to przytaczam tu szematy układów, stosowanych dla takich lokalnych stacji odbiorczych. Prócz układu uproszczonego Oudin'a, wyobrażonego na rys. 26, gdzie w miejsce detektora elektrolitycznego można włączyć detektor kryształkowy, rysunki 28—32 dają szereg takich układów. Tak rys. 28 wyobraża najprostszy układ lokalnej stacji odbiorczej dla odbioru z *określonego miejsca*, fal ściśle *określonej a stałej długości*. Układ, wyobrażony na rys. 29, z kondensatorem zmiennym



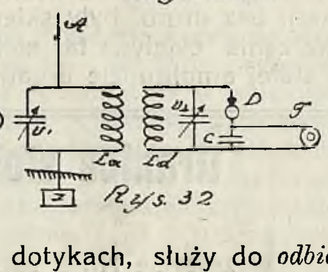
Rys. 29



Rys. 30



Rys. 31



Rys. 32

i cewką suwakową o 2 dotykach, służy do *odbioru* w miejscowościach leżących *w rejonie silnego działania kilku stacji nadawczych*, gdzie jest koniecznem ostre dostrojenie anteny i całego układu do pewnej zawczasu obranej gamy długości fal.

Rys. 30 przedstawia normalny układ Oudin'a z jedną cewką przedłużającą i 2 kondensatorami

zmiennymi, używany *przy konieczności b. ścisłego do strojenia w celu eliminowania fal pokrewnych długości* lub też ujemnych wpływów sąsiednich źródeł elektryczności (np. motorów, prądnic, elektrowni i t. p.).

Rys. 31 podaje układ sprzężony Tesli, używany *dla odbioru z odleglejszych stacji* (40 do 60 klm.), za pomocą detektora kryształkowego przy zastosowaniu wielkiej anteny A i kondensatora V, o wielkich pojemnościach i cewki suwakowej L_a o małej samoindukcji, — a naodwrót użyte są kondensatory V_2 i C, o małej pojemności i cewka L_d o wielkim współczynniku samoindukcji. Nakoniec rys. 32 przedstąwia takiż układ Tesli z równolegle z cewką suwakową włączonym kondensatorem zmiennym V_1, który używa się przy *konieczności zastosowania małych anten.*

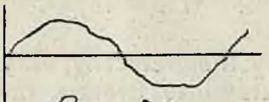
Postępy radjotelegrafji nie dawały spokoju tym, którzy od samego zarania radjotechniki wierzyli w przyszłość radjotelefonji i nie bacząc na trudności techniczne zabrali się do gorączkowej pracy. Pierwotnie, jeszcze za pierwszych doświadczeń Marconi'ego zdawało się wszystkim, że kwestja telefonu bez drutu jest rozwiązana, iż wystarczy dołączyć telefon za „coherer'em" a będzie można prowadzić rozmowy telefoniczne. Okazało się to jednak niemożliwością.

Prawda, że słowa, mówione do mikrofonu na iskrowej stacji nadawczej załączonego (patrz rys. 8 lub 11) zamiast klucza telegraficznego, wywoływały w telefonie stacji odbiorczej synchroniczne szmery, ale były to dźwięki tak zniekształcone, iż nie można było zrozumieć ani jednego wyrazu, ani nawet poszczególnych sylab.

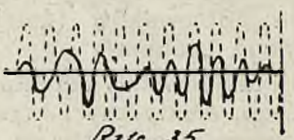
Dziś przyczyna tego zjawiska jest nam jasną; iskrowy system nadawczy, jako przerywany wskutek kolejnych wyładowywań i naładowywań kondensatorów nie mógł wytwarzać fal ciągłych, jakie są niezbędne dla wiernego oddania muzyki i głosu ludzkiego. Jeżeli przedstawimy wykres pradu, powstającego w mikrofonie (rys. 33) i zestawimy go z wykresem drgań w zwykłym iskierniku (rys. 34) w jednej skali i w jednym wykresie (rys. 35), to zauważyć musimy, iż niektóre momenty dźwięku (ściślej, nie wszystkie fale, które wprowadzają w ruch błonę mikrofonu) dadzą się przenieść na stację odbiorczą za pomocą fal elektrycznych, wzbudzonych przez system iskrowy, a to dlatego, że w momencie ładowania kondensatorów z anteny fale elektryczne nie wychodzą.

Niemożność stosowania prądów zmiennych lub przerywanych w telefonie drutowym była już uprzednio znana konstruktorom, którzy do telefonów używali tylko prądu stałego. To też wysiłki wynalazców i uczonych od czasu triumfów Marconi'ego w telegrafji bez drutu, były skierowane ku sposobowi wytwarzania ciągłych fal elektrycznych nietłumionych, o stałej amplitudzie drgań.

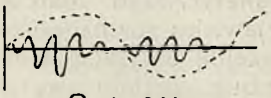
Rys. 35 nas przekonywa, że tylko za pomocą fal ciągłych możliwym było rozwiązanie zadania telefonu bez drutu. Jeżeli łamana krzywa kropkowana wyobraża wykres natężeń prądu w membranie telefonu, to tylko wtedy drgania anteny nadawczej,



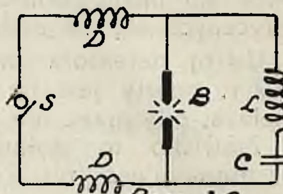
Rys. 33



Rys. 35



Rys. 34



Rys. 36

(wyznaczone na wykresie grubą linją) mogą być ujawnione w odbiorniku w całej swej czystości, z uwzględnieniem wszystkich akustycznych modulacji, o ile drgania te będą powodowały zmianę fal ciągłych, wytwarzanych w obwodzie nadawczym za pomocą niezależnego od mikrofonu generatora prądów oscylacyjnych.

Taką pierwszą próbą wytwarzania fal ciągłych nietłumionych na usługi radjotechniki, był łuk świetlny Dudelle'a z r. 1899 (rys. 36), który ulepszył dawno już znany „łuk śpiewny" Thomson'a. Łuk ten płonący pomiędzy dwoma węglami, włączonymi między zaciski baterji lub bieguny prądnicy prądu stałego, wytwarza i podtrzymuje ciągłe drganie nietłumione o stałej amplitudzie w dołączonym obwodzie, składającym się z kondensatora C i cewki L. Jeżeli odległość pomiędzy końcami węgli będzie tak wielka, iż prąd nie zdoła przezwyciężyć oporu powietrza i nie wytworzy łuku, to prądnica zacznie ładować kondensator C; wtedy napięcie w B i C będzie jednakowe Jeżeli zbliżyć do siebie końce węgli tak, aby mógł powstać łuk, to w B wzrośnie natężenie prądu, ale napięcie spadnie. Wówczas zapas energji elektrycznej kondensatora, gdzie napięcie jest w tym momencie wyższe, pocznie zasilać łuk, a przechodząc przez cewkę L, wytwarza dookoła niej pole magnetyczne, i stykając się w łuku z prądem z prądnicy, powoduje dalszy spadek napięcia w łuku świetlnym; następuje dalsze wyładowanie kondensatora aż do czasu, gdy napięcia w C i B się nie zrównają: wówczas prąd wyładowczy się przerywa, skutkiem czego zanika pole magnetyczne, co ze swej strony powoduje przetężenie i ponowne wyładowanie kondensatora.

(D. c. n.).

Granice stosowania pary jako źródła energji mechanicznej.

Zestawił **inż. M. Kołmakow**

W zeszycie Nr. 5 za rok 1926 „Techniki Cieplnej" ukazał się artykuł, dotyczący problemu granic stosowania pary w nowoczesnych silnikach cieplnych, ułożony na podstawie literatury zagranicznej. Zamierzam krótko streścić powyższy artykuł, który ujmuje przytoczony problem tylko w odniesieniu do temperatury.

Dalej, korzystając z tych samych obcych źródeł, „Le Génie Civil" Nr. 15 i 16 1925 r.) co i autor artykułu, postaram się ująć kwestję szerzej i rozpatrzyć granicę stosowania pary w zależności od innych czynników, a mianowicie: od ciśnienia pary wlotowej, od międzystopniowego przegrzewania pary i od regene-

racji ciepła (międzystopniowe podegrzewanie wody, zasilającej kocioł).

Wpływ temperatury.

Granica temperatury przegrzewania pary jest ściśle związana z własnościami używanych materjałów do budowy maszyn. Większość metali traci doraźną wytrzymałość ze wzrostem temperatury, co ogranicza wysokość jej do 400° C. Ponieważ materjał maszyn wytrzymuje oprócz działania temperatury jeszcze perjodyczne zmiany obciążenia, w technice zostało wprowadzone pojęcie „granicy wytrzymałości na zmęczenie". Dokonane badania tej granicy w zależności od temperatury wykazały nieznaczny wpływ temperatury na nią. To też z punktu widzenia zachowania się metalu w temperaturach wyższych można się opierać, jako na kryterjum, na krzywej doraźnej wytrzymałości w funkcji temperatury.

Przebieg jednak tej krzywej zależy od czasu działania obciążenia na materjał. Przy temperaturach wyższych naprężenia bardzo umiarkowane, znacznie mniejsze od doraźnej wytrzymałości w danej temperaturze, działając dostatecznie długo są zdolne jednak wywołać rozerwanie, tworząc ustawiczne wydłużenie.

Jeżeli dla danego obciążenia wykreślilibyśmy krzywą, która przedstawiałaby jako funkcję temperatur trwałość materjału, t. j. czas potrzebny do przerwania go pod wpływem obciążenia stale podtrzymanego otrzymalibyśmy niemal styczną (asymptotę) odpowiadającą pewnej temperaturze.

Istnieje więc dla danego stałego obciążenia temperatura, przy której materjał nie ulega rozerwaniu bez względu na czas trwania obciążenia.

Naprzykład dla stali o zawartości 0,3% C i obciążeniu 12 kg./mm.^{2} ta bezpieczna temperatura równa się 450° C; dla ulepszonej stali chromoniklowej temperatura może być doprowadzona do 480° — 540° C. Przeciętnie materjały używane w większości wypadków do budowy maszyn nie dopuszczają stosowania temperatury ponad 400—430° C.

A więc w celu podwyższenia granicy temperatur w obiegu, odbywanym przez parę jako czynnik, koniecznem jest przedewszystkiem ulepszenie gatunku materjałów.

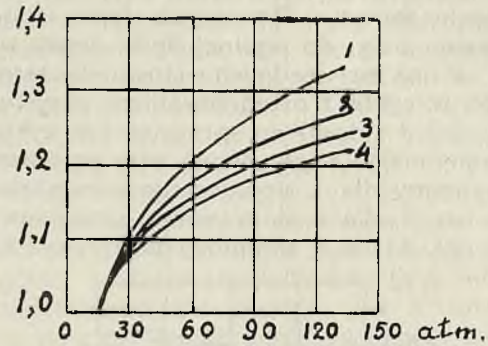
Na World Pawer Conference, Sir Robert Hadfield oznajmił o zajęciu się wytworzeniem stali, posiadającej własności: doraźna wytrzymałość na rozerwanie 46 kg./mm^2 przy 750° C, oraz wysoką oporność przeciwko utlenieniu aż do 1050° C. *Można więc uważać, iż materjały, których w bliskiej przyszłości metalurgja dostarczy, pozwolą podnieść temperaturę pary dolotowej aż do 480—500° C.*

Wpływ ciśnienia pary.

Pomimo powyższych rozważań nad wpływem temperatury na granice stosowania pary, były przeprowadzone naukowe badania wpływu na granicę ciśnienia pary dolotowej, według poniższych wyników. Przebieg rozmaitych procesów cieplnych w maszynach parowych będziemy rozważali z porównania idealnego termodynamicznego procesu Rankina, który najbardziej jest zbliżony do rzeczywistych zjawisk stosowania pary, z procesem w turbinie parowej zasilonej parą o ciśnieniu 14 kg./cm^2, która będzie skondensowana w skraplaczu do 0, 035 kg./cm^2. Dla poglądowego zestawienia użyjemy metod graficznych.

Obliczamy sprawność termiczną dla procesu Rankina w zależności od ciśnienia, przyjmując za jednostkę sprawność tegoż przy 14 kg./cm^2.

W układach współrzędnych ciśnienia odmierzamy po osi odciętych, a obliczone sprawności po osi rzędnych (patrz rys. 1).



Rys 1.

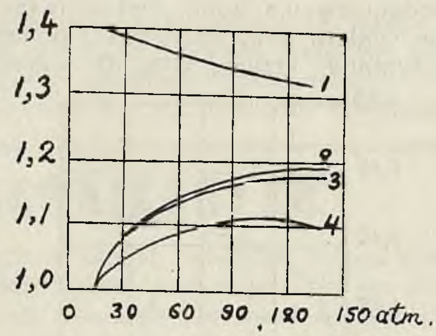
Otrzymamy krzywą 3, (rys. 1).

Widzimy, iż sprawność termiczna procesu Rankina wzrasta ze wzrostem ciśnienia. W razie zastosowania międzystopniowego przegrzewania pary wzrost sprawności termicznej postępuje powolniej, niż w procesie Rankina, co wskazuje krzywa 4, (rys. 1).

Przy stopniowem podgrzewaniu wody, zasilającej kocioł parą, pobieraną z turbiny, wzrost sprawności termicznej ze wzrostem ciśnienia podnosi się szybko i osiąga się największa sprawność—krzywa 1 na rys. 1.

Przy jednoczesnem stopniowem przegrzewaniu pary i podogrzewaniu wody sprawność termiczna podnosi się według krzywej 2 (rys. 1), wskazującej niższe wartości sprawności, niż krzywa poprzednia.

Uwzględniajac w wykresie krzywej ostatnio omówionej (rys. 2) straty cieplne, zachodzące w turbinie otrzymujemy krzywą 2 (rys. 2), nie wskazującą tak gwałtownego wzrostu sprawności od wzrostu ciśnienia jak krzywa poprzednia (rys. 1) dla idealnych warunków bez strat. Krzywa jeszcze upada, jeżeli uwzględnimy zuzycie pary na pracę pomp zasilających kocioł, krzywa 3 (rys. 2).



Rys 2.

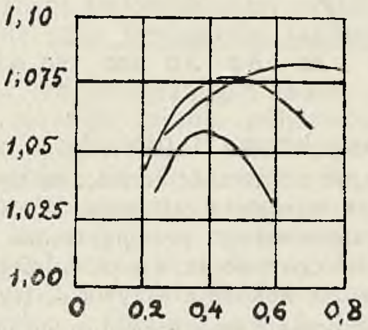
Straty w kotle również wywierają wpływ na przebieg krzywej (krzywa 4, rys. 2). W tym wypadku wychodzimy z założenia, iż temperatura w palenisku nie zmienia się ze wzrostem ciśnienia i że straty cieplne w kominie są proporcjonalne do ciśnienia. Z kształtu i układu tej krzywej wynika, że optimum wzrostu sprawności termicznej przy większych ciśnieniach leży w granicach ciśnień: 70 i 105 kg./cm^2, przeciętnie około 85 kg./cm.^{2}

Doszliśmy w ten sposób, iż granica dla uzyskania największej sprawności termicznej jest ciśnienie 85 atm., a ze względu na wytrzymałość materjałów—granica dla temperatury jest 480° C.

Dla następujących rozważań będziemy uwzględniać tylko te najkorzystniejsze warunki pracy.

Najkorzystniejsza ilość stopni przegrzewania pary.

Wzywając tejże graficznej metody, odkładamy na osi odciętych (patrz rys. 3) stosunek ciepła, użytego na przegrzewanie pary, do ogólnej ilości ciepła w cyklu Rankina, a na osi rzędnych—stosunek termicznej sprawności w cyklu z przegrzewaniem pary (oddzielnie dla 1, 2 i 3 stopni) do sprawności w cyklu Rankina i uwzględniając straty ciepła przy przegrzewaniu pary otrzymamy dla 1 stopniowego przegrzewania—krzywą 1 rys. 3, dla 2 stopniowego przegrzewania—krzywą 2 rys. 3 i dla 3 stopniowego—krzywą 3 rys. 3.



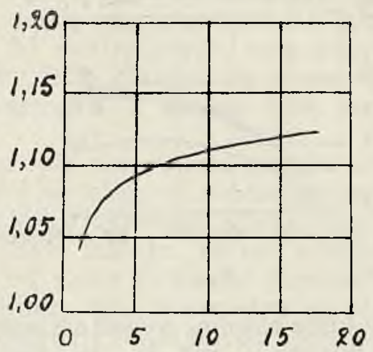
Rys 3.

Z tych wykresów widzimy, że zwiększenie sprawności przy 3 stopniach nie daje dużej przewagi nad 2 stopniami, wobec czego bardziej racjonalnem będzie stosować 2 stopniowy system, celem uniknięcia zbędnej komplikacji konstrukcji dla 3 stopni.

W tym razie wypadnie użyć na przegrzewanie pary od 40% do 50% ogólnej ilości ciepła, zamienionej w pracę w procesie Rankina. Stopniowanie przegrzewania przy 2 stopniowym systemie nastąpi przy 35 kg./cm.² i 12,5 kg /cm². ciśnienia.

Najkorzystniejsza ilość stopni podgrzewania wody zasilającej.

Sprawność termiczną przy 85 atm. ciśnienia i 480° temperatury w cyklu z przegrzewaniem pary, lecz bez podegrzewania wody, będziemy porównywać z takim że cyklem przy stosowaniu podegrzewania wody. Otrzymana krzywa (rys. 4) wskazuje stały



Rys 4.

wzrost sprawności ze wzrostem ilości stopni podegrzewania wody. W granicach praktycznego stosowania można się zatrzymać na 8 stopniach podgrzewania wody.

Obliczając termiczną sprawność idealnego cyklu w ramach wyżej otrzymanych najkorzystniejszych warunków (85 atm., 480°, 2 stopni przegrzewania wody), otrzymujemy 36%.

Interesuje nas, jaki będzie rzeczywisty rozchód ciepła na 1 kWh. w cieplnej instalacji w powyższych warunkach z uwzględnieniem strat.

Obliczenia wykazały, że rozchód paliwa o wartości opałowej 10.500 cpł. na 1 kWh. równa się 0,225 kg. czyli 2363 cpł, co odpowiada sprawności termicznej około 30%.

Przytoczony powyżej rozchód paliwa może być osiągnięty w dużych urządzeniach cieplikowych.

Dla przeważającej ilości urządzeń cieplikowych rozchód paliwa znacznie przewyższa wyżej przytoczony, wobec czego zmodernizowanie ich mogło by dać dużą ekonomję paliwa. O postępach techniki cieplnej w ostatnich czasach (od r. 1903 do r. 1924) świadczy niżej podana tabela rozwoju turbiny parowej.

Rok budowy	Moc jednostki w kW.	Ciśnienie pary w kotle atm.	Temperatura pary C0	Rozchód ciepła Cpl/kWh	Sprawność termiczna
1903	5000	12,3	192	9320	9,2%
1914	20000	14,0	309	5550	15,5%
1923	30000—35000 (wykonanie średnie)	16,2	330°	5040	17,1%
1923	30000—45000 (wykonanie pierwszorzędne	16,2 do 17,6	330° do 340	4530	19,0%
1924	30000—50000 (z oddawaniem pary)	26,3	371	3960	21,7%
1924	35000—60000 (z oddawaniem pary i pojedyńczem podegrzewaniem)	38,7	385	3650	23,6%
1924	100000 (z oddawaniem pary i pojedyńczem podegrzewaniem)	38,7	385	3570	24,1%
1924	100000 (z oddawaniem pary i podwójnempodegrzewaniem	84	385	3230	26,6%

Postępy w budowie kotłów, osiągnięte w ostatnich czasach, charakteryzuje niżej podana tabela porównawcza kotłów, budowanych teraz i przed 20-tu laty:

	Przed 20 laty	Obecnie
Średnia pow. ogrzewalna kotła pojedyńczego m²	232	1115
Największa pow. ogrzewalna kotła pojedyńczego m² . . .	556	2694
Prężność pary atm.	15,8—24,6	45,7—84,3
Temperatura przegrzania C° .	228	370—400
Wydajność powierzchni ogrzewalnej na godzinę kg/m² . .	24,3	39—73
Najw. pojemn. komory spalinowej na 10 m² powierzchni ogrzewalnej m³	0,5—1,0	2—8
Najw. pojem. obmurowania m³	217	2550
Największa odległość dolnej pow. stropu od środka górn. walczaka m	1,76	5,11
Najw. powierzchnia ogrzew. na 1 kw m²	0,65	0,14

(Przegląd Techniczny Nr. 10, 1925 r.)

Wówczas, gdy w dawnych siłowniach, palenisko kotłowe, sam kocioł, maszyna parowa i kondensator były samoistnemi urządzeniami, często niezu-

pełnie odpowiednio dopasowanemi jedno do drugiego, to na nowoczesnych siłowniach wszystkie poszczególne urządzenia cieplne stanowią jedną harmonijną całość, dającą największy efekt praktyczny.

U większości nowoczesnych dużych siłowni ciśnienie pary doprowadza się do 35 atm., a najczęściej używane typy kotłów są opłomkowe jednego z poniższych systemów:

1) Garbego lub Stirlinga ze stromemi, prawie pionowemi rurami opłomkowemi, 2) Babcock'a i Wilcox'a i t. p. sekcjonalne z opłomkami nieznacznie pochyłemi do poziomu.

Defektem tego rodzaju kotłów jest mała pojemność wody, wobec czego są one bardzo czułe na zmianę obciążenia, czemu zapobiegają urządzenia palenisk łatwych do regulowania.

Wogóle w czasach obecnych przystosowują palenisko do paliwa, a kocioł do paleniska tak, by to i drugie stanowiło jedną organiczną całość tak pod względem konstrukcyjnym, jak i wzajemnych funkcyj.

Ogromny wpływ wywarło na urządzenia kotłowe zastosowanie sproszkowanego paliwa-pyłu węglowego. Rozpowszechnia się tego rodzaju paliwo bardzo prędko, szczególniej przy wielkich kotłach, posiadających powierzchnię ogrzewalną większą od 700 do 1000 m^2, dla których jedynie takie paliwo może być użyte. W kotłach na to paliwo osiągnięto największą wydajność pary na 1 m^2 powierz. ogrzew. na godzinę, a mianowicie aż do 60 kg. i wyżej, wówczas gdy przy dawnem sposobie opalania można było osiągnąć zaledwie 30 kg|m^2 h. Bardzo praktycznem w zastosowaniu jest zespół kotłów, przenoszących obciążenie stałe, wyposażonych w automatyczne paleniska z rusztami na węgiel—z kotłami, opalanemi pyłem węglowym dla chwilowych przypadkowych przeciążeń kotłowni. Ciepło gazów odlotowych z kotłów jest wykorzystywane do podgrzewania powietrza, doprowadzanego do paleniska. Podgrzewanie gazami odlotowemi wody, zasilającej kotły przy wysokich ciśnieniach pary, zostało zaniechane, jako mniej praktyczne, niż sposób poprzedni.

Maszyny parowe tłokowe w teraźniejszych czasach są w użyciu w centralach tylko o mocy, nie przekraczającej 1000 KM Ich miejsce zajęły turbiny parowe o bardzo wielkiej mocy, pracujące parą o wysokim ciśnieniu; zastosowanie wysokiego ciśnienia wywołało znaczne udoskonalenia konstrukcyj, oraz wykonanie turbiny z najlepszych materjałów. Drogą udoskonalenia i powiększenia mocy poszczególnych maszyn parowych i kotłów, moc ogólna nowoczesnych siłowni została doprowadzona do 100000 — 200000 KW, a w Ameryce do 600000—700000 KW.

Z pomiędzy teraźniejszych stacji elektrycznych można wyróżnić trzy zasadnicze typy:

1. Duże centralne stacje, wybudowane przy kopalniach małowartościowych gatunków paliwa (naprz. jak węgiel brunatny), oddające swą energję na wielkie odległości. Takież stacje budują i w miejscach dużego zapotrzebowania energji, ale w tym razie zwykle na gatunki paliwa wysokowartościowego.

2. Stacje w miejscach zapotrzebowania energji, uzupełniające pracę właściwej centrali w wypadkach nagłych lub nieprzewidzianych obciążenia sieci, albo też jako rezerwowe w razie zepsucia się maszyn stacji głównej.

3. Samoistne stacje rozmaitych przedsiębiorstw przemysłowych, które tylko wtedy mogą konkurować z dużemi stacjami, wytwarzającemi energję na sprzedaż, o ile techniczne procesy fabrykacji wymagają użycia oprócz energji do popędu maszyn i oświetlania także dużej ilości pary dla swej wytwórczości.

Rozważywszy powyższe postępy w technice cieplnej w czasie ostatnim należy zastanowić się nad przyczynami, które ten postęp wywołały.

Pomimo ogólnych dążeń techniki konstrukcyjnej i zdobyczy teoretycznych, których celem zawsze było podnieść wydajność i moc maszyn, jednoczesny wielki rozwój centralnych stacyj, wytwarzających energję elektryczną dla zbytu, wpłynął na powiększenie i udoskonalenie tych przedsiębiorstw. Ponieważ największe koszta przy wytwarzaniu energji elektrycznej pochłaniało paliwo, przeto była zwrócona uwaga na zmniejszenie rozchodu paliwa, czyli powiększenie sprawność termicznej urządzeń cieplikowych.

Stosunki czasów powojennych, kiedy zagrażał brak węgla czarnego, a węgiel biały był we wszystkich dogodnych punktach wykorzystany, silnie spotęgowały dążenie ku zmniejszeniu rozchodu węgla.

PRZEGLĄD CZASOPISM TECHNICZNYCH.

Psychologja jako podstawa techniki oświetlenia (fototechniki).

(V. D J. Nr. 50 r 1926 Dr. Tejchmüller).

Przed 10—15 laty fototechnika we właściwem znaczeniu jeszcze nie istniała — ci bowiem, którzy posiadali nawet jeszcze zrozumienie jej zadań, w rzeczywistości pracowali tylko nad sprawą otrzymania światła, a nie nad fototechniką w całości.

Znajomość matematyki, chemji i fizyki, tych zasadniczych dla techniki nauk, w zupełności wystarczała przy rozwiązywaniu zagadnień w dziedzinie techniki uzyskania światła i jego siły, ale znajomość tych nauk w znacznej mierze jest niedostateczną dla techniki oświetlenia, czyli fototechniki.

Za podstawę tej gałęzi wiedzy, jeszcze wówczas, kiedy ona zaczęła się rozwijać, a mianowicie przy końcu ubiegłego wieku, zostały przyjęte następujące, oddawna znane, prawa fizyczne.

Twierdzenie o prostolinijnym kierunku promieni świetlnych w próżni, według którego siła oświetlenia „E" jest wprost proporcjonalną do siły światła „J" i cos kąta „i", czyli kąta, pod którym promienie padają na powierzchnię, i odwrotnie proporcjonalną do kwadratu odległości V powierzchni oświetlonej od punktu świetlnego,

$$\xi = \frac{J}{V^2} \cos i$$

Dla określenia siły oświetlenia zaczęli potem stosować następujące prawo

$$\xi = \frac{\phi}{F}$$

gdzie F oznacza część płaszczyzny, na którą spada strumień promieni.

Jeśli do wymienionych dwóch praw dołączymy jeszcze prawo o promieniowaniu

$$I = e\, f \cos \xi$$

gdzie e oznacza gęstość oświetlenia a ξ — kąt polaryzacji, to będziemy w posiadaniu wszystkich praw,

znajomość których była uważana za wystarczającą dla zrozumienia i operowania światłem z punktu widzenia techniki. Wskazane prawa prawie do końca drugiego dziesiątka lat bieżącego wieku były wyłączną podstawą przy badaniach zjawisk świetlnych od punktu powstania promieni świetlnych aż do płaszczyzny, na którą promienie te spadają, czyli do płaszczyzny oświetlonej. Dalsze zjawiska światła, a mianowicie te, które mają miejsce w oku ludzkiem, również były rozpatrywane z punktu widzenia wyłącznie fizycznego: Oko mianowicie wyobrażaliśmy sobie jako aparat, na wewnętrznej ściance którego, czyli na siatkówce, oświetlony przedmiot odbijał się na zasadzie dobrze znanego fizyczno-geometrycznego prawa.

Ale jest rzeczą oczywistą, że, kończąc badania zjawiska na odbiciu obrazu na siatkówce, nie osiągamy jeszcze celu. Odbicie to może być doskonałe, a jednak cel oświetlenia w zupełności nie będzie osiągnięty. Cel ten może być określony w ten sposób, że oświetlenie winno być takiem, aby otaczające nas przedmioty odbijały się w oku wyraźnie i łagodnie, nie drażniąc siatkówki oka. Wynika z tego, że na drodze badań zjawiska nie możemy zatrzymać się na powstaniu odbicia na siatkówce i na fizjologicznych przemianach. które przy tem w siatkówce powstają, a musimy jeszcze, aby ostatecznie cel osiągnąć, sięgnąc do zjawisk w mózgu i zbadać powstające tam zjawiska psychologiczne aż do zjawienia się obrazu w świadomości naszej.

Wskutek tego, że w technice oświetlenia tak wielką rolę odgrywają procesy fizjologiczne i psychologiczne, ta gałęź wiedzy istotnie różni się od wszelkiej innej wiedzy technicznej.

Tylko technika ogrzewania i wentylacji mogą być porównywane z techniką oświetlenia, celem bowiem ich jest osiągnięcie pewnego wpływu na organizm ludzki, ale i tu cel ostateczny może być wyrażony w postaci zwykłych wielkości fizycznych i liczb, wskutek czego badania z punktu psychologicznego i w tym wypadku prawie zupełnie nie mają zastososowania. Różnica polega na tem, że technika wogóle bada tego rodzaju zjawiska, kiedy pewna forma energji, fizycznie wymiernej, przechodzi w inną formę energji, również wymiernej; technika oświetlenia natomiast energję fizyczną zamienia w energję psychologiczną, nie ulegającą pomiarom, stosowanym w fizyce.

Psychologiczny sposób ujmowania technik[1] oświetlenia winien doprowadzić do wyjaśnienia pewnych niejasnych jeszcze dla niej zjawisk.

Dowodem tego mogą służyć chociażby następujące przykłady: przy porównaniu dwóch różnokolorowych źródeł światła wyobrażenie nasze o równości ich siły światła będzie różne w zależności od metody pomiarów. W ten sposób dochodzimy do wniosku, że wyobrażenie nasze o sile światła dwóch różnokolorowych źródeł światła nie są jednakowe. Ale łatwo jest zrozumieć, że to samo zjawisko ma miejsce i przy porównaniu dwóch jednokolorowych zródeł światła. Nieoczekiwane to odkrycie znajduje łatwe tłómaczenie w optyce psychologicznej, a nie zwracali na niego dotychczas uwagi tylko dla tego, że jak fizycy tak i technicy posiadali zbyt mało wiadomości w dziedzinie psychologji.

Drugi przykład znajdujemy w zakresie zasadniczych wielkości fotometrycznych, czyli w zakresie techniki świetlnej, bez pomiarów bowiem niema techniki. Zasadnicze wielkości fotometryczne, a mianowicie, ilość promieni świetlnych, strumieni światła, siła (natężenie) światła i gęstość oświetlenia określają się przy pomocy oka, a przez to samo winny być rozumiane, jako wielkości psychologiczne. Wzajemny stosunek tych wielkości, ujęty we wzory, przytoczone na początku niniejszego artykułu, posiada charakter czysto fizyczny, wskutek czego wielkości te, rzecz oczywista, dopóki operujemy niemi zgodnie z prawami fizycznemi (a technika tak tylko zawsze postępuje), winny być rozumiane jako wielkości fizyczne. Przy dalszym zaś badaniu psychologiczny charakter określenia tych wielkości występuje już zupełnie wyraźnie.

Jako konsekwencja uznania wielkiego znaczenia psychologji w technice oświetlenia wynika konieczność gruntownego zapoznania się z tą nauką. Już na początku dowiadujemy się, że wyobrażenie oka, jako komory fotograficznej nie jest zupełne. Badając psychologiczną działalność niesłychanie delikatnego organizmu siatkówki, część której posiada zdolność odróżniania kolorów i zatrzymywania obrazów, ale posiada przytem słabą zdolność widzenia, druga zaś część ze znacznie większą zdolnością widzenia, ale prawie zupełnie niezdolna do zatrzymywania obrazów i wrażeń kolorowych przychodzimy do takich zdumiewających wniosków, jak naprzykład ustalona w drodze doświadczenia niedokładność wyobrażenia o sile dwóch różnokolorowych źródeł światła, a przy pewnych warunkach również i jednokolorowych:

Dążność jednak w kierunku tego, aby proces widzenia zbadać we wszystkich jego stadjach, poczynając od zjawienia się fizycznego obrazu na siatkówce i aż do psychologicznego działania na mózg i dalej powstania zjawiska w świadomości naszej, napotyka na ogromne trudności.

Zrozumienie tego, że, badając zjawiska świetlne wyłącznie metodą fizyki, stajemy na fałszywej drodze, spowodowało powstanie pierwotnie w Stanach Zjedn. a potem i w innych państwach, specjalnych instytutów dla eksperymentalnego badania fototechniki.

W instytutach tych wykazują, w jak wieloraki sposób można oświetlić przedmioty i jak rozmaite dzięki temu wywierają one wrażenie na oko ludzkie, jak również daje się pojęcie nie tylko o dobrem lub złem oświetleniu, ale i podają się rozmaite sposoby oświetlenia, o których nie można powiedzieć wprost, że to oświetlenie jest złe lub to jest dobre, posiadają one bowiem specjalne zalety, służące dla określonych celów.

Po powstaniu tego rodzaju instytutów, fototechnika poczyniła ogromne postępy w znaczeniu praktycznem i wywarła wpływ na postęp w badaniach naukowych.

Jeśli dawniej staraliśmy się otrzymać w dostatecznej mierze silne i równomierne oświetlenie, to obecnie zadaniem fototechniki jest otrzymanie dobrego oświetlenia oraz ustalenie dokładnego pojęcia o jakości oświetlenia. Te proste na pozór zadania przy bliższem poznaniu okazują się niesłychanie skomplikowanemi, i dużo upłynie czasu, zanim będzie odnaleziona należyta droga do jego rozwiązania, nie mówiąc już o samem rozwiązaniu.

Próba określenia jakości oświetlenia na podstawie jej głównych składników, a mianowicie: siły (natężenia) światła, równomierności, cieniowania, zabarwienia światła, łagodności, braku oślepiających punktów napotyka na znaczne trudności. Gdybyśmy, pragnąc rozwiązać to zadanie, zastosowali sposób eksperymentalny, to musielibyśmy postawić sobie

następujące pytanie: w jaki sposób dokonywuje się proces widzenia, czyli otrzymania przedewszystkiem odbicia na siatkówce, przyswojenie go i uświadomienie, i pochodzące stąd nasze sądy i zrozumienie.

Dla odpowiedzi na to pytanie zmuszeni jesteśmy posiłkować się wszelkiemi podstawami naukowemi, jakiemi rozporządzamy, a w pierwszym rzędzie wynikami badań psychologów. Musimy przytem ustalić, które z tych wyników potrzebne nam będą dla naszych celów i w jakiej mierze możliwe są do zastosowania. Bezwzględnie zmuszeni będziemy przy tem zgodzić się, że, aczkolwiek zadania inżyniera i psychologa w wielu wypadkach są identyczne, jednakowoż znacznie się między sobą różnią. Zadaniem inżyniera jest dać tanie oświetlenie, aby takowe potęgowało wydajność pracy, wskutek czego światło teraz zaczęli określać. jako narzędzie produkcji.

Na wystawie ochrony zdrowotności w Düsseldorfie cały szereg pomieszczeń był zmontowany w tym celu, aby zwiedzający wystawę mogli widzieć cały przebieg najprzód fizycznego a następnie psychologicznego ujmowania zagadnienia światła.

W pierwszem pomieszczeniu przy pomocy modeli i rysunków podana była anatomiczna budowa oka, jako aparatu optycznego. Drugie pomieszczenie przystosowane było do tego, aby wykazać, w jaki sposób oko reaguje na natężenie oświetlenia. W pomieszczeniu tem zwiedzający wystawę mógł na podstawie własnego doświadczenia przekonać się, iż stopień oświetlenia pewnej płaszczyzny oko ocenia nie według siły światła, które płaszczyznę tą oświetla; zapoznał się przytem ze szczeblami stopniowych zmian siły cieniowania z punktu widzenia fizycznego i psychologicznego i dowiadywał się, własnego doświadczenia, o tem, w jak zn cznym stopniu zdolność reagowania na siłę oświetlenia zależną jest od poprzedniego wytężania siatkówki (zmęczenia) oka, czyli dowiadywał się o tem, co to jest „adaptacja" oka.

Oko nie posiada prawie możności ustalenia stopnia siły światła bez pomocy porównania, czyli, mówiąc inaczej, oko posiada tylko zdolność do rozróżniania i do odczuwania różnicy w natężeniu światła. I w tym wypadku jednakowoż oko często myli się, jak to ma naprzykład miejsce przy porównaniu figur geometrycznych i wielkości wpierw białych na tle czarnem a potem czarnych na tle białem, lub w tym wypadku, jeżeli oko określa i odczuwa różnicę w stopniu oświetlenia przy wysokiem natężeniu światła. Na tej podstawie opiera się zależność wydajności wzroku i jego siły od stopnia oświetlenia. (Wymienione tu zjawiska pokazywane były w trzeciem pomieszczeniu).

Jak największą uwagę należy zwrócić na zbadanie zjawisk oślepienia, zjawi ka te bowiem zdolne są nie tylko zmniejszyć efekt dobrego oświetlenia, ale wprost sprowadzić go do zera.

W specjalnem pomieszczeniu można było przekonać się, jak błędne jest powszechnie przyjęte zdanie, że zwiększenie siły oświetlenia zawsze jest korzystne. Jesteśmy w możności, naprzykład, tak dalece zwiększyć s łę oświetlenia iż druk, dotychczas z łatwością odczytywany, stanie się prawie niewidocznym. W tem że pomieszczeniu można było ujrzeć jeszcze jeden wynik zjawiska oślepiania, a mianowicie zjawienie się w oku powtórnego odbicia jako rezultatu nadmiernego oświetlenia.

Oprócz cieniowania wskutek różnicy w stopniu oświetlenia dla poznania rzeczywistości okiem ludzkim służy jeszcze różnica kolorów.

Studja nad teorją kolorów i wpływu ich otrzymują wobec tego znaczenie szczególnie ważne. (Wystawa i w tym zakresie dała dużo materjału).

Znaczna ilość dalszych pomieszczeń zaznajamiała zwiedzających ze współczesną najnowszą eksperymentalną techniką światła. W pomieszczeniach tych częściowo na drodze badań naukowych, częściowo w sposób praktyczny zwiedzającym udzielane były wiadomości o właściwościach i znaczeniu dla twórczości ludzkiej dobrego lub złego oświetlenia tak pomieszczeń mieszkalnych jak i pomieszczeń przeznaczonych dla pracy oraz sal maszynowych.

Inż. H. L.

Drogi smołowane.

Profesor szkoły technicznej w Karlsruhe Inż. K. Hoepfner ogłosił w czasopiśmie „Der Bauingenieur" zeszyt 7 z 6 sierpnia 1926 r. następujące uwagi o stanie i wartości dróg smołowanych w Niemczech.

Budowa dróg smołowanych jest już dziś doskonałym systemem odnowy pokładu dróg, a smoła ma coraz większe zastosowanie jako materjał do budowy dróg. Jeżeli wartość smoły jako materjału pokładowego jest przez ogół fachowy niedoceniana, to dlatego, że wyniki, osiągnięte przy budowie dróg z pokładem smołowanym, nie są dostatecznie znane. Systematyczne i w znaczniejszym zakresie zastosowanie smoły do budowy pokładów drogowych datuje się od r. 1900. Jednak do r. 1910 używano smoły nie do właściw ej budowy, lecz jedynie jako środka do zwalczania kurzu obok większej ilości olejów, ługów i innych preparatów, mających na celu trwalsze związanie kurzu, aniżeli to ma miejsce przy szybko parującej wodzie. Smołę zaczęto uważać i używać jako materjału do budowy dróg dopiero gdy się okazało, że lepiące się części składowe łączą się z tłuczniem i szczerkiem w ciągliwą masę i w ten sposób zapobiegają zwianiu i spłukaniu, a przedewszystkiem przesiąkaniu wodą pokładu i podłoża.

Rozróżnia się trzy zasadnicze rodzaje zastosowania smoły do budowy dróg:

1. Drogi szutrowane smołowane lub makadam smołowany.
2. Pokrycie kobiercowe.
3. Smołowanie powierzchniowe.

Makadam smołowany ma wiele podobieństwa do dawnych sposobów budowy dróg szutrowanych. Tłuczeń o tej samej wielkości ziarna rozsypuje się w warstwie o grubości 8 do 10 cm. i ugniata wałem. Zamiast jednak używania znacznych ilości wody podczas wałowania dla zmniejszenia wzajemnego tarcia tłucznia i wpławiania warstwy piasku i spółki tłucznia dla wypełnienia pustych miejsc i uzyskania ścisłego pokładu, otula się przy makadamie smołowym ziarna tłucznia smołą. Ta służy przedewszystkiem podczas wałowania jako smarowidło i pomaga do możliwie ścisłego ułożenia wszystkich cząstek. W następstwie kituje ona te cząstki trwale i silnie ze sobą i czyni cały pokład praktycznie nieprzepuszczalnym dla wody. Ponieważ w ten sposób ani związany smołą górny pokład, ani leżąca pod nim dawna warstwa, ani nawet podłoże nie przesiąkają wodą w czasie silnych deszczów i topnienia śniegów, a wszystkie cząstki są ze sobą skitowane, ograniczają się do minimum wewnętrzne ruchy w całym pokładzie pod wpływem ciężaru kół. Pokład smołowany odznacza się pewną plastycznością i elastycz-

nością. Skoro nawet nastąpią pewne ruchy wewnętrzne w tej elastycznej masie, to smoła zapobiega twardemu tarciu się o siebie pojedyńczych cząstek i ścieraniu się kamienia. Przez rozsypanie w górnej warstwie pokładu drobniutkiego szczerku i przez smołowanie powierzchni otrzymuje się gładką i wolną od chropowatości jezdnię, która ani nie może być zmyta przez wodę, ani zwiana przez wiatr i która przy dostatecznej grubości chroni niżej leżący szuter od zmiażdżenia.

Przy budowie dróg szutrowanych smołowanych rozróżniamy dwa typowe sposoby: napawanie smołą lub preparatami smołowemi pokładu szutrowego po dokonanym usypaniu i otulanie kamieni smołą przed ich rozsypaniem.

Przy napawaniu polewa się usypaną nową warstwę gorącą smołą albo preparatem smołowym albo też na zimno stosowaną emulzją (kilonem, magnonem, zimnym asfaltem Beulera i t, d.). Masa bitumiczna przenika warstwę szutrową i w czasie wałowania rozlewa się po powierzchniach kamieni, które pozostały suche w czasie polewania. Ta masa wypełnia znaczną część próżnych miejsc. Szczerek i piasek, które rozsypuje się już po napawaniu w czasie wałowania, otula się również przez masę smołowaną. W Niemczech używa się obecnie do gorącego napawania przedewszystkiem bardzo ciągliwego preparatu smołowego „bimex". Przy wszystkich sposobach, gdzie napawanie odbywa się na gorąco, należy zważać na suche i ciepłe warunki atmosferyczne, aby uzyskać należyte związanie się smoły z kamieniem.

Do zimnych napawań używa się emulzji smołowych, którym można nadać odpowiednią płynność przez dodanie wody. Emulzje te strącają łatwo nadmiar wody, a po wyparowaniu tej wody stają się nierozpuszczalne w wodzie. Nie miękną przeto zupełniew czasie mokrej pory, a mają nad innemi preparatami tę przewagę, że napawanie może się odbywać i w czasie deszczu.

Do napawania używa się zazwyczaj 5 do 10 l. smoły lub emulsji na 1 m^2 pokładu Zaletą napawania jest mały wydatek na robociznę. Szczególny nacisk należy położyć na odpowiednie powierzchniowe smołowanie pokładu i na częste odnawianie tego smołowania, szczególniej przy zimnem napawaniu kilonem albo magnonem. Smołowanie powierzchniowe znajduje przy napawanych pokładach lepszą podstawę, aniżeli przy pokładach wałowanych przy użyciu wody. Napawanie bixemem datuje się od r. 1911, kilonem od końca wojny, magnonem i asfaltem Beulera od r. 1925. Wszystkie te preparaty dały dobre rezultaty i rokują jaknajlepsze nadzieje.

Przy otulaniu tłuczeń dokładnie wysuszony, w stanie ciepłym powleka się całkowicie smołą przez mieszanie przed rozsypaniem. Według tego, czy się tę masę odrazu używa do budowy, czy też pozostawia ją czas jakiś przed użyciem, aby ostygła, rozróżnia się postępowanie na gorąco albo na zimno. Postępowanie na gorąco ma tę zaletę, że można używać tęższej smoły bez utrudniania zgęszczenia pod naciskiem wału. Natomiast przy postępowaniu na zimno trzeba używać nieco bardziej rozwodnionej smoły, aby materjał po oziębieniu przy układaniu i zasypywaniu piaskiem nie zlepiał się zanadto. Ten drugi sposób nastręczał początkowo wiele trudności, które przez nowe postępy zostały zupełnie pokonane. I tu zaletą postępowania na zimno jest to, że się est niezależnym od pogody i że możliwe jest zcentralizowanie wyrobu masy ciągłej. W Niemczech wiele dróg jest zbudowanych przy użyciu postępowania na gorąco, które to drogi od r. 1911 i 1912, niejednokrotnie przy bardzo intenzywnym ruchu, doskonale się trzymają mimo bardzo niedokładnej opieki w czasie od początku wojny do lat 1922 i 1923. To samo jednak odnosi się do dróg, zbudowanych przy użyciu postępowania na zimno, które to postępowanie w ostatnich czasach coraz bardziej wypiera postępowanie na gorąco.

W metodzie na zimno stosowane są dwie odmiany. Pierwsza metoda najmniejszych próżni (Hohlraumminimumverfahren), przy której pokład składa się z trzech do czterech warstw, zawierających od dołu ku górze coraz drobniejsze ziarna i metoda angielska, która w dolnej warstwie o grubości 6 do 10 cm. zawiera bardzo gruby tłuczeń o długości kantów do 10 cm., na którem to podłożu zawałowana jest górna warstwa, składająca się z drobnego szutru. Górną powierzchnię wysypuje się szczerkiem dość obficie. Dopiero gdy ta górna warstwa jest przez ruch kołowy dostatecznie zgęszczona, otrzymuje ona smołowanie powierzchniowe.

Makadam smołowy przy użyciu tłucznia w najniższej warstwie o długości kantów do 65 mm. albo i dłuższych musi mieć całkowitą grubość przynajmniej 8 do 10 cm. Aby na mniej obciążonych drogach zastosować mniejszą grubość pokładu, opuszcza się w ostatnich czasach przy metodzie najmniejszych próżni najniższą warstwę o największej grubości ziarn i uzyskuje w ten sposób pokład o całkowitej grubości od 5 do 6 cm.

Przy stosownym powtarzaniu smołowania powierzchniowego i odnawianiu w miarę potrzeby zużytej górnej warstwy jezdni powinien pokład smołowany wytrzymać dziesiątki lat, a nawet trwałość jego można uważać za nieograniczoną.

Pokrycie kobiercowe stwarza na starym, przez ruch zupełnie zgęszczonym pokładzie (makadamie, bruku zwyczajnym i drobnym), który jest jeszcze dostatecznie wytrzymały, ale chropowaty i nierówny, pokrywę grubości 3 do 4 cm., która chroni go od przesiąkania wodą i dalszego ścierania i przemienia ten pokład w równą jezdnię bez spoin. Wykonanie jest podobne jak przy makadamie smołowanym, tylko kamień użyty jest o drobniejszych wymiarach. I tu stosuje się system napawania smołą lub preparatami smołowemi' np. bimexem. Po dokładnym oczyszczeniu starego pokładu i po wyrównaniu nierówności szczerkiem, napojonym zimną smołą, smołuje się naprzód jedną jezdnię, potem rozsypuje na niej drobny szuter i szczerek. Warstwę tę polewa się smołą albo bimexem, potem pokrywa nową warstwą szczerku tak grubą, aby całkowicie pokryła leżącą pod nią skorupę smołową, znowu smołuje, a w końcu przysypuje całe pokrycie ostrym piaskiem. Po ukończeniu wałuje się lekko drogę. Ruch przyczynia się do zgęszczenia się pokrycia i wciska niesmołowany piasek między spójnie danej warstwy.

Oprócz tego stosuje się także przy pokryciu kobiercowym system otulania i to na gorąco lub na zimno. Mieszaninę tłucznia od wielkości ziarna 12 do 15 mm. średnicy aż do najdrobniejszej mączki miesza się dokładnie ze smołą w stanie gorącym, a potem tę mięszaninę jeszcze ciepłą rozprzestrzenia się i wałuje albo ubija pneumatycznymi ubijakami. Szczególnie dobre rezultaty osiągnięto przy bardzo mocnem ubijaniu a przy niezaobfitem dodawaniu smoły.

Przy postępowaniu na zimno drobny szuter od

2 do 3 mm. średnicy ziarna do najdrobniejszej mączki miesza się ze stosunkowo małą ilością smoły o niskim punkcie skraplania, a temsamem stosunkowo płynnej. Masa ta wydaje po oziębieniu się słabo lepiący proszek, który łatwo daje się rozsypywać. Proszek ten rozsypuje się w warstwie o grubości 5 do 8 cm. na starym, jeszcze mocnym pokładzie drogi albo na bruku i lekko wałuje, przyczem tworzy on, a zwłaszcza pod wpływem ruchu kołowego zwięzłą masę, podobną do asfaltu. Sposób ten nadaje się szczególniej do zastosowania w miastach dla szybkości wykonania i małej przeszkody, jaką stanowi dla ruchu. System ten, jak i system napawanych pokryć kobiercowych znalazł w ostatnich czasach szerokie zastosowanie w Niemczech.

Smołowanie powierzchniowe znajduje w Niemczech mniej zastosowania. Natomiast w innych krajach zagranicą jest najwięcej używaną metoda smołowania. Przez systematyczne zastosowanie tej metody osiąga się wolną od kurzu, doskonałą jezdnię, zawsze jednakowej dobroci, której utrzymanie kosztuje minimalnie i najmniej przeszkadza ruchowi. Rozporządzenie jedno francuskiego Ministerstwa robót powiada, że zastosowanie tej nawet na najruchliwszych drogach wypróbowanej metody powinno mieć swoje granice tam, gdzie tego powodem staje się brak smoły, którą jednak można zastąpić innemi bituminami.

Profesor Hoepfner podaje, że drogi smołowane z następujących względów zyskują coraz więcej na znaczeniu:

1. Budowa dróg smołowanych jest środkiem uzyskania dobrych, trwałych i przy dużym nawet ruchu nie dających kurzu dróg i wskutek tego w rozległych wypadkach powinna znaleść zastosowanie.

2. Utrzymanie dróg stale w dobrym stanie wymaga minimalnych wydatków rocznych.

3. Utrzymanie żadnym innym systemem nie stwarza tak małych przeszkód dla ruchu jak smołowanie powierzchniowe, przy którem odpadają wszelkie inne roboty.

4. Drogi smołowane są stosunkowo najtańsze, a przy zastosowaniu tej budowy można tym samym wydatkiem w tym samym czasie doprowadzić do dobrego stanu znacznie większe przestrzenie dróg, jak przy jakimkolwiek innym systemie.

5. Przy drogach smołowanych można z korzyścią użyć do budowy gorszych sort kamienia, które niejednokrotnie znajdują się na miejscu, a wskutek tego oszczędzić na kosztownych dalekich przewozach kolejowych.

Inż. Dr. Ł. M.

KRONIKA TECHNICZNA.

Elektryfikacja Wołynia.

Dubno.

28 stycznia r. b. odbyła się w Dubnie Komisja w sprawie zbadania stanu obecnego elektrowni, dzierżawionej od miasta przez spółkę z ogr. odp. „Elektrodub". Komisja ustaliła, że elektrownia mieści się na rynku, w środku miasta, w budynku murowanym, o wymiarach 14,80×11,65 metrów, krytym blachą.

W sali maszynowej znajduje się:

a) Motor ropowy leżący firmy „Ursus" o mocy 60/68 KM., połączony pasem z generatorem prądu stałego Powszechnego T-twa Elektrycznego 220 wolt. i 220 Amper. Tak silnik jak i generator są w ruchu i pracują bez zarzutu.

b) Motor leżący na gaz ssany o mocy 28 K.M. firmy „Hornby" po kapitalnym remoncie bez prądnicy.

c) Motor leżący na gaz ssany o mocy 35 K. M. firmy „Mamina", połączony pasem z generatorem prądu stałego Powszechnego T-wa Elektr. 300 wolt. i 220 amp.

d) Tablica rozdzielcza z dwóch marmurowych płyt w drewnianej ramie ze wszystkiemi niezbędnemi przyrządami.

W sąsiedniej ubikacji z halą maszynową ustawiona jest gazownia na gaz drzewny „płóczka".

Sieć napowietrzna za wyjątkiem nieznacznego odcinku miedziana, założona na słupach drewnianych dostatecznej wysokości, nie posiada jednak w niektórych kierunkach przewodów o dostatecznym przekroju. Przy sprawdzeniu napięcia sieci podczas maximalnego obciążenia stwierdzono, że strata napięcia na krańcach miasta wynosi od 10 do 30%.

Komisja stwierdza, że:

1) Stan urządzeń elektrowni znacznie jest powiększony.

2) Ogólna moc agregatów elektrowni po uruchomieniu silnika firmy „Hornsby" z dodaniem odpowiedniej prądnicy nietylko zaspokoi obecne zapotrzebowanie na prąd, ale da jeszcze zapas energji na dalsze rozwinięcie sieci w wysokości 25%.

3) Przy odpowiedniej obsłudze może być zagwarantowaną w zupełności ciągła dostawa prądu dla konsumentów.

4) Przekroje sieci miejskiej bezwarunkowo winny być zwiększone do takiej średnicy, aby strata napięcia nie przewyższała u abonentów na krańcach miasta 6%.

5) Pożądanem było by wydzielenie sieci oświetlenia ulicznego w osobną magistralę.

Kowel.

W końcu grudnia odbyła się w Urzędzie Wojewódzkim konferencja w sprawie elektrowni w Kowlu. Jak wiadomo, elektrownia ta jest własnością miasta i wydzierżawiona jest firmie „B-cia Tullerowie" w Kowlu. Obecnie elektrownia wymaga rozszerzenia. Na skutek tego Magistrat m. Kowla zwrócił się do kilku firm z prośbą o nadesłanie ofert na rozbudowę elektrowni. Zadaniem konferencji było rozpoznanie tych ofert. Okazało się jednak, że oferenci nadsyłając swoje warunki nie mieli przed sobą uprzednio opracowanego projektu rozbudowy elektrowni, wobec czego cały ten przetarg odpadł. Zalecono Magistratowi przygotować projekt przez siłę fachową.

Luboml.

Kwestja uregulowania sprawy lektrowni w Lubomlu weszła w nowe stadjum rozwiązania. Na skutek decyzji Urzędu Wojewódzkiego w Łucku zwołana została w dniu 11 lutego r. b. Komisja w składzie przedstawicieli władz organizacji samorządowych i rzeczoznawców technicznych, która stwierdziła: 1-e iż stan funduszów miejskich w czasie obecnym nie pozwala na poważne inwestycje, jak i wybudowanie własnej elektrowni i sieci;

2-e iż uprawnienie nadanem być winno gminie miejskiej Luboml.

3-e iż należy się poczynić staranie, o pozwolenie władz na ustąpienie uzyskanego uprawnienia przedsiębiorcy na warunkach dzierżawy na okres 15 — 20 lat.

Wobec powyższego komisja zaleciła ogłosić przetarg publiczny na dzierżawę elektrowni zastrzegając, iż koszta sporządzenia projektu winni ponosić ofertanci.

Rożyszcze.

Magistrat m. Rożyszcz, zamierzając wykupić elektrownię należącą do p. Dekelbojma, a będącą w dzierżawie u p. Stooka, przystąpił do komisyjnego oszacowania tejże przez rzeczoznawcę. Stwierdzono że elektrownia mieści się w jednej z dwóch ubikacji hali maszyn młyna motorowego p. Dekelbojma. W jednej z ubikacji mieści się motor na gas ssany, obsługujący młyn, skruber i prądnica elektrowni; w drugiej zaś—motor elektrowni, tablica rozdzielcza prądnica zapasowa i gazownia do motoru młyna. Ubikacja, w której znaduje się elektrownia, pod względem pożarowym jest niebiezpieczna, utrzymana niestarannie, warunki sanitarne zupełnie nieuwzględnione. Pasy, koła zamachowe i szajby nieochronione.

W hali elektrowni znajduje się:

a) silnik ropowy, jednocylindrowy, pionowy, dwusuwowy z łbicą żarową f. Międzynarodowego Towarzystwa Budowy Okrętów i Maszyn Sp. Akc. Gdańsk Nr. 1094 o mocy 50 KM., połączony pasem z prądnicą prądu stałego 220 v. 110 amp., — połączono z przenośnią młyna. Prądnica jest firmy „Dynamo“ prądu stałego Nr. 9290, typ K. P. 80, 230 v., 30,5 amp., 7 kW.

Tablica rozdzielcza jest połączona z prądnicami i siecią napowietrzną prowizorycznie przewodnikami izolowanymi. Izolacja przewodników uszkodzona.

Sieć napowietrzna założona na słupach drewnianych dostatecznej grubości i wysokości na izolatorach porcelanowych typu I. Przewodniki gołe miedziane o przekroju 6 mm. kw. — 50 mm. kw., lutowane bardzo niedbale z kawałków różnej długości, wobec czego opór sieci znacznie jest zwiększony. Ogólna waga miedzi ok. 2000 kg.

Wartość urządzenia wynosi: 30032 złp.

Ruchoma wystawa prób i wzorów przemysłu krajowego na Wołyniu.

W momencie przeżywanego przez Polskę przesilenia gospodarczego, jednym z najważniejszych zadań jest wynalezienie zbytu dla naszej wytwórczości przemysłowej i technicznej.

Obok wysiłków czynionych nad zwiększeniem eksportu polskich towarów zagranicę, musimy koniecznie zwrócić uwagę i na rynek wewnętrzny, gdzie przemysł zagraniczny przy pomocy ruchliwej i sprawnej organizacji handlowej, wypiera towar polski z jego własnego naturalnego rynku.

W akcji, mającej za zadanie pogłębienie rynku wewnętrznego, doniosłe znaczenie ma propaganda, prowadzona przez Wystawę Ruchomą Prób i Wzorów Przemysłu Krajowego, organizację o charakterze społecznym i znajdującą się pod protektoratem Ministerstwa Przemysłu i Handlu. Wystawa Ruchoma objeżdża kolejno miasta w Polsce, zapoznając szeroki ogół z wyrobami krajowemi, zwalczając uprzedzenia co do ich jakości, kupiectwo zaś nasze informuje o źródłach, cenach i warunkach nabycia krajowych towarów.

Drogą więc żywej propagandy, wystawa przeciwdziała nadmiernemu przywozowi do kraju towarów zagranicznych.

W roku ubiegłym wystawa reprezentowała przemysł polski na Targach Gdańskich i na Targach Skandynawsko-Baltyckich w Sztokholmie, gdzie wzbudziła wielkie zainteresowanie naszymi towarami, a szczególniej kilimiarstwem. W najbliższym czasie wystawa zamierza odwiedzić Łotwę i Bliski Wschód. Wystawa wozi swoje eksponaty w specjalnych wagonach i reprezentuje przeszło 300 firm różnej wytwórczości i z różnych dzielnic Polski. Na Wołyniu Wystawa odwiedzi m. Łuck i Równe. Jest niezmiernie pożądanem, aby i Wołyń przyczynił się też do uświetnienia Wystawy swoją wytwórczością i dlatego też *apelujemy do braci technicznej*, aby technicy, w dobrze pojętym interesie własnym, zechcieli poprzeć tę myśl i w środowiskach swego zamieszkania rozpowszechniali wśród wytwórców myśl i chęć nadesłania swych wyrobów.

Protektorat nad urządzeniem Wystawy objął p. Władysław Mech, Wojewoda Wołyński, przy współudziale miejscowego Komitetu. Wystawa w Łucku odbędzie się w czasie od 11 do 17 marca r. b.

Z życia Wołyńskiego Stowarzyszenia Techników

Protokół z posiedzenia Wydziału W. S. T. z dnia 10 lutego 1927 r. obecni: kol. Lange, Łakociński Świętochowski, Romanowski, Głuszczuk, Raczyński.

Porządek dzienny: 1) przyjęcie nowych członków: przyjęło jednogłośnie inż. Ludwika Żuławę z Kowla (Monopolowa, domy urzędnicze), inż. Stanisława Kamieńskiego z Kowla (Państw. Szkoła Miernicza i Drogowa), inż. Adama Godowskiego z Kowla (Królowej Bony 23), inż. Zymunta Trzeciaka z Kowla (Państw. Szkoła Miernicza i Drogowa), inż. Władysława Jana Stachonia z Dubna (Magistrat), Aleksego Pietrowa z Równego (Więzienna 3), Marjana Tomkowicza z Równego (Mickiewicza 24), inż. Ignacego Janowskiego z Rożyszcz (Mostowa 24).

2) Przyjęcie Statutu Kół prowincjonalnych stowarzyszeń; referuje kol. Świętochowski: po odczytaniu i przedyskutowaniu tegoż postanowiono przedłożyć go Walnemu Zebraniu do zatwierdzenia po przeprowadzeniu koniecznych zmian.

3) W sprawie Kasy Pośmiertnej uchwalono postawić Walnemu Zgromadzeniu wniosek składki jednorazowej w wysokości 30 złp. płatnych ratami miesięcznemi.

4) Co do założenia Kasy Spółdzielczej postanowiono prosić Walne Zgromadzenie o przyjęcie Statutu tejże en bloca, jednak dać Wydziałowi pełnomocnictwo wprowadzenia koniecznych zmian potrzebnych do legalizacji Statutu.

Po zalegalizowaniu tegoż Kasa winna rozpocząć czynności swe natychmiastowo.

5) Co do zmian w Statucie Z. P. Z. T. uchwalono przyjęcie tychże w brzmieniu komisji.

6) W sprawie wprowadzenia zmian w normach

wynagrodzeń za prace techniczne postanowiono na wniosek kol. Langego pozostawić normy w dotychczasowej wysokości.

7) Co do udzielenia materjalnej pomocy Zwiazkowi Studentów Inżynerji Politechniki Lwowskiej na budowę pomnika ś. p. prof. Karola Skibińskiego uchwalono zrobić zbiórkę na Walnem Zgromadzeniu Stowarzyszenia.

Protokół z dorocznego Walnego Zgromadzenia członków W. S. T. odbytego w dniu 12 lutego 1927 r. w lokalu klubu „Ognisko" w Łucku.

Porządek dzienny:

1) Zagajenie i wybór Prezydjum
2) Odczytanie protokółu ostatniego Walnego Zgromadzenia.
3) Sprawozdanie Wydziału:
   a) ogólne, b) kasowe, c) czasopisma.
4) Sprawozdanie ze Zjazdów Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych.
5) Zatwierdzenie Statutów:
   a) Kół prowicjonalnych Stowarzyszenia,
   b) Kasy Pośmiertnej,
   c) Kasy Współdzielczej.
6) W sprawie projektu zmian Statutu Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych i opinji utworzenia jednolitego Polskiego Towarzystwa Technicznego.
7) Wybór nowych Władz Stowarzyszenia.
8) Wybów Delegatów na Zjazdy Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych.
9) Wolne wnioski.

Po wyborze Prezydjum w osobach inż. Władysława Dunina jako przewodniczącego i inż. Franciszka Raczyńskiego jako sekretarza Zgromadzenie uczciło przez powstanie pamięć dwóch zmarłych członków Stowarzyszenia ś. p. Walerego Piątkowskiego i Kazimierza Kuszelewskiego z Równego.

Przystąpiono do odczytania protokółu ostatniego Walnego Zgromadzenia z dnia 6 czerwca 1926 r. które przyjęło jednogłośnie do wiadomości.

Następnie sekretarz odczytał następujące sprawozdanie Wydziału za okres ubiegły:

Na Walnem Zgromadzeniu Członków Stowarzysz. w dniu 6 czerwca 1926 r. obrano nowych członków Wydziału, który ukonstytuował się w następujący sposób:

Prezes — kol. Henryk Lange
Vice-Prezes — kol. Józef Pruchnik
Sekretarz — kol. Franciszek Raczyński
Skarbnik — kol. Józef Romanowski
Gospodarz — kol. Leon Łakociński.

Nadto do Wydziału weszli: kol. Piotr Baranowski, kol. Grzegorz Głuszczuk, kol. Walery Świętochowski i na zastępców kol. Marjan Lewandowski, kol. Mikołaj Kołmakow, kol. Jerzy Rozdeutscher.

Do Komisji Rewizyjnej weszli: kol. Emanuel Rajewski, kol. Cezary Romanowicz, kol. Franciszek Kokesz.

Na członków Sądu Dyscyplinarnego obrano kol. Wacława Bielickiego, kol. Władysława Dunina, kol. Borysa Wasilewskiego, kol. Michała Siemieńcowa i kol. Marjana Turowskiego.

W okresie sprawozdawczym przyjęto następujących członków Stowarzyszenia:

1) p. Stanisława Rylkiego z Równego
2) p. Maksa Michelsona z Łucka
3) p. Sergjusza Ninieńskiego z Równego
4) p. Michała Bojakowskiego z Łucka
5) p. Włodzimierza Rygla z Kowla
6) p. Władysława-Jana Stachonia z Dubna
7) p. Zygmunta Trzeciaka z Kowla
8) p. Adama Godowskiego z Kowla
9) p. Stanisława Kamieńskiego z Kowla
10) p. Ludwika Żuławę z Kowla
11) p. Aleksego Pietrowa II z Równego
12) p. Marjana Tomkowicza z Równego
13) Ignacego Janowskiego z Rożyszcz

Zmarło 2-ch członków:

1) ś. p. Walery Piątkowski z Równego
2) ś. p. Kazimierz Kuszelewski z Równego

Wystąpił ze stowarzyszenia p. Józef Falkowski z Łucka.

Ilość członków Stowarzyszenia z dniem dzisiejszym 125.

Odbyto 5 posiedzeń Wydziału na których rozpatrywano następujące sprawy:

1) Wzięcie udziału w uroczystości „Wianki", urządzonej przez tutejsze T-stwo Wioślarskie.

2) Przyjęcie wycieczki studentów Politechniki Lwowskiej.

3) Opracowanie statutu kół prowincjonalnych Stowarzyszenia.

4) Wybrano nowy Zarząd tutejszego Biura Pracy w osobach: kol. H. Langego, kol. Lucjana Timoftjewicza i kol. Szczudły.

5) Opracowanie statutu Kasy Pośmiertnej.

6) Opracowanie statutu Kasy oszczędności przy Stowarzyszeniu.

7) Zorganizowanie wycieczki na Targi Wschodnie do Lwowa.

8) Opracowanie wytycznych na zjazd Delegatów Polskich Zrzeszeń technicznych w dniach 18—19 go września r. b. do Bydgoszczy.

9) Uchwalenie podniesienia wkładki członkowskiej do Polskich Zrzeszeń Technicznych z 2 na 3 złp. rocznie.

10) Zorganizowanie w Łucku kursów Naukowej Organizacji pracy.

11) Reorganizacja zarządu Biura Pracy. Wydział składa się z kol. H. Langego, kol. Borysa Wasilewskiego i kol. Mikołaja Kołmakowa.

12) Zorganizowanie przy Stowarzyszeniu Biura Porad.

13) Rozpatrzenie projektu zmian Statutu Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych oraz opracowanie opinji co do utworzenia jednolitego Polskiego T-wa Technicznego.

14) W sprawie zmian w normach wynagrodzeń za prace techniczne.

15) W sprawie budowy nagrobka ś. p. prof. Kazimierza Skibińskiego.

Otrzymywano następujące czasopisma:

1) Przegląd techniczny
2) „ elektrotechniczny
3) „ gazowniczy i wodociągowy
4) Czasopismo techniczne
5) Budowniczy
6) Architekt
7) Technika cieplna
8) Szofer Polski
9) Przemysł i Handel
10) Polski przemysł budowlany
11) Pismo perjodyczne: prace Akademji Górniczej w Krakowie.
12) Siemens Zeitschrift
13) V. D. I.
14) Der Bauingenieur
15) Le Genie Civile.

Zamknięcie rachunków Wołyńskiego Stowarzyszenia Techników za okres od dnia 6.VI 1926 r. do 1 I 1927 r

PRZYCHÓD

L. p.	Wyszczególnienie	Kwota zł.	Kwota gr.
1	Wkładki członkowskie . . .	1185	81
2	Różne	148	69
3	za czasopisma	1798	62
	razem . . .	3133	12

ROZCHÓD

L. p.	Wyszczególnienie	Kwota zł.	Kwota gr.
1	Wydatki admin., kanc. i ofiary	164	40
2	„ na czasopisma . .	2365	63
3	Gotówka w kasie	603	09
	razem . . .	3133	12

Sprawozdanie kasowe Zarządu Wołyńskiego Stowarz. Techników za okres od 6.VI 1926 r. do 1.I 1927 r.

STAN CZYNNY

poz.	Wyszczególnienie	Kwota zł.	Kwota gr.
1	R-k kasy	354	28
2	„ P. K. O.	228	81
3	„ M. K. O.	20	—
4	„ inwentarza	176	71
5	„ dłużników stowarz. . .	2780	10
6	„ „ czasopisma .	1886	50
	razem . . .	5446	40

STAN BIERNY

poz.	Wyszczególnienie	Kwota zł.	Kwota gr.
1	R-k L. O. P. P.	47	—
2	„ Zw. Zrzesz. Techn. . . .	198	84
3	„ Drukarni Państw. . . .	460	—
4	„ czasopisma	369	96
5	„ ogłoszeń w czasop. . . .	186	—
6	„ członków Stowarz. . . .	13	50
7	„ majątku stowarz. . . . (w tem maj. czasopisma 1796 46)	4171	10
	razem . . .	5446	40

Rachunek strat i zysków w dniu 1.I 1927 r.

WINIEN

poz.	Wyszczególnienie	Kwota zł.	Kwota gr.
1	R-k sum przech. wyd. na czasop.	2736	59
2	„ L. O. P. P.	47	—
3	„ Zw. Zrzesz. Techn. . . .	198	84
4	„ Drukarni Państw.	460	—
5	„ Wydatk. admin. i kancel.	150	40
6	„ sum różnych i ofiary . . .	14	—
7	Pozostałość przenosi się do maj. stowarzyszenia	4760	90
	razem . . .	8366	73

MA

poz.	Wyszczególnienie	Kwota zł.	Kwota gr.
1	R-k wkładek członkowskich .	1185	81
2	„ sum przechodnich wpływ za czasop.	2363	63
3	„ sum różnych	148	69
4	„ dłużników stowarzysz. .	2780	10
5	„ „ czasopisma .	1886	50
	razem . . .	8366	73

Zarząd:
Prezes: inż. *H. Lange.*
skarbnik: *J. Romanowski.*
sekretarz: inż. *Raczyński.*

Komisja Rewizyjna:
inż. *F. Kokesz.*
C. Romanowicz.
E. Rajewski.

PROTOKÓŁ.

Komisja Rewizyjna Woł. Stow. Techników w Łucku, w składzie kol. Fr. Kokesza, C. Romanowicza i E. Rajewskiego na posiedzeniu w dniu 6 lutego 1927 r. sprawdziła księgi kasowe Zarządu Wołyńsk. Stow. Techn., dowody rachunkowe i bilans zamknięcia, wykazujący saldo w gotówce „ma" na 1.I 1927 roku w wysokości 603 zł. 09 gr. i stwierdziła:

a) sprawdzone rachunki zgadzają się we wszystkich pozycjach z księgami kasowemi;

b) wyprowadzony bilans za rok sprawozdawczy od 6.VI 1926 r. — 1.I 1927 r. zgadza się z księgami rachunkowemi i dowodami kasowymi;

c) wydatki były ponoszone celowo i zgodnie ze statutem Stowarzyszenia.

Wobec powyższego Komisja Rewizyjna proponuje Walnemu Zgromadzeniu zatwierdzenie załączonego sprawozdania kasowego na dzień 31 grudnia 1926 r. i udzielenie Zarządowi Woł. Stow. Techn. absolutorjum.

Na tem protokół zakończono i podpisano.

Kokesz *Romanowicz* *Rajewski*

Łuck, 6.II 1927 r.

Po krótkiej dyskusji udzielono Wydziałowi absolutorjum. (D. c. n.).

List do Redakcji

Inż. D. Eugenjusz Malisz *Łuck, dnia 19 lutego 1927 r.*
Naczelnik Oddziału Wodnego
Okręg Dyrekcji Robót Publ.
w Łucku.

Do
Szanownej Redakcji Wołyńskich Wiadomości Technicznych
w Łucku.

Powołując się na upoważnienie Pana Wojewody Wołyńskiego z dnia 18 lutego 1927 r. L. dz. R. p.—II—1635 upraszam uprzejmie o umieszczenie na łamach Szanownego Pisma załączonego sprostowania.

Z wysokiem poważaniem
1 załącznik. *(—) MALISZ.*

Sprawy Wodne na Wołyniu.

W „Wołyńskich Wiadomościach Technicznych" Nr. 1 z dnia 20 stycznia 1927 r. został ogłoszony artykuł pod tytułem. „Sprawy Wodne na Wołyniu, wywiad z p. Dr. Rolnickim, referentem spraw wodnych Urzędu Wojewódzkiego Wołyńskiego".

Jako Naczelnik Oddziału Wodnego Okr. Dyrekcji Robót Publicznych w Łucku poczuwam się do obowiązku skreślenia następujących uwag z tego powodu, albowiem wsponiany artykuł zawiera krytykę działalności tego Oddziału.

1) Według ust. 2 sprawy wodne przeszły z Oddziału Wodnego do Wydziału Administracyjnego Urzędu Wojewódzkiego dopiero przed trzema miesiącami. Oddział Wodny miał określać wówczas ilość zakładów wodnych na Wołyniu w przybliżeniu na 20 0, podczas gdy dopiero przez Wydzał Administracyjny przeprowadzona rejestracja gminami i wsiami wykazała, że liczba tych zakładów przekroczy tysiąc.

Informacja ta nie polega na prawdzie lub nie jest ścisła. Sprawy wodne przeszły z Oddziału Wodnego do Wydziału Administracyjnego nie przed trzema miesiąsami, t j. nie w dniu 20 października 1926 r., lecz w dniu 23 sierpnia 1926 r. na podstawie zarządzenia Pana Wojewody z dnia 14 sierpnia 1926 r. W dniu tym przejął p. Dr. Rolnicki wszystkie akta wodne od Oddziału Wodnego. Rejestracje zakładów wodnych na Wołyniu przeprowadził Oddział Wodny powiatami i gminami jeszcze w r. 1923 i 1924. W lipcu 1926 r. przygotował Oddział Wodny nową rejestrację tych zakładów i dotyczący gotowy referat oddał Oddział Wodny p. Dr. Rolnickiemu w dniu 23 sierpnia 1926 r Liczby 2000 zakładów wodnych Oddział Wodny p. Dr. Rolnickiemu, ani nikomu innemu nie podawał

2) W ust. 3 głosi wywiad, że największe szkody pod względem zabagnienia wyrządzają małe rzeczki o leniwym biegu, płaskich brzegach, które mają po kilka młynów.

Twierdzenie to jest niefachowe i nie zgadza się z istotnym stanem rzeczy. Małe rzeczki mają w wyjątkowych wypadkach tak mały spad, by bieg ich był leniwy. Na tych rzeczkach zbudowane młyny zazwyczaj niewielką czynią szkodę Natomiast największe szkody przynoszą młyny, zbudowane na wielkich rzekach Wołynia: Styrze, Horyniu, Ikwie i Turji To niejednokrotnie konstatowało Kolegium Wodne Wołyńskie Wskutek nieracjonalnie zbudowanych grobli na tych rzekach następuje ich zupełne zdziczenie na długich przestrzeniach. Przy małym spadku tych rzek, wynoszącym z reguły nie więcej jak 0,1 do 0,2‰ rozciąga się cofka spiętrzenia, wynoszącego zazwyczaj 1 do 2 m, na dziesięć kilometrów i więcej W tych wypadkach zachodzą największe szkody Młyn na Styrze w Chrynikach zalewa przeszło 900 ha, podobnie młyn w Tomachowie na Horyniu, zniesiony przez Oddział Wodny młyn na Turli w Huszynie i t d. Piętrzenie małych rzeczułek jest przeważnie bez znaczenia i dopuszczalne. Bardzo uzasadnione skargi ludności rolniczej odnoszą się najczęściej do więszych rzek, a nie do małych potoków.

3) W ust 4 podano, że żaden z zakładów wodnych na Wołyniu nie posiada specjalnego tytułu prawnego.

Twierdzienie to polega na błędzie. Istnieją na Wołyniu zakłady wodne, które posiadają ustalone prawo wodne przez b. władze rosyjskie, b Zarząd Cywilny Przyfrontowy i t. p. młyn Owszyja Rajchela w Werbie na Ikwie, Josia Jakiry i Sp. w Dubnie i inne.

4) W ust. 5 twierdzi p. Dr. Rolnicki, że dotychczas Oddział Wodny sam wzywał poszczególne zakłady wodne do złożenia podania i planów, przyczem czyniono to bez należytego przygotowania sprawy. Wskutek tego namnożyło się około 300 spraw, zebranych w chaotyczny sposób, bez żadnego planu działania i kolejności. Można n. p. wskazać, że bogatsze zaklady miały pierwszeństwo, posiadały bowiem środki na spowodowanie komisji. Dalej twierdzi p. Dr. Rolnicki, że opinje, wydawane przez Kolegjum Wodne Wołyńskie, są mało krytyczne, i daje temu Kolegjum naukę, że powinno bardziej szczegółowo i dokładniej badać sprawy, aby opinje jego były należycie przemyślane i przestudjowane.

Poważnych tych zarzutów nie uważał p. Dr. Rolnicki za potrzebne uzasadnić ani jedną cyfrą, ani jednem słowem. Popełnia przedewszystkiem p. Dr. Rolnicki ten błąd, że twierdzi, jakoby Oddział Wodny sam wzywał poszczególne zakłady wodne do składania podań i planów i to wybierał przytem zakłady wodne, o których wiedział, że posiadają środki na spowodowanie komisji. Twierdzenie to jest tem dziwniejsze w ustach p. Dr. Rolnickiego, że przecież on dobrze wie, że Urząd Wojewódzki Wołyński, a nie Oddział Wodny w r. 1923 na podstawie art. 253 ustawy wodnej, jako w pierwszym roku po wejściu w życie tej ustawy podał do ogólnej wiadomości publicznej przez publiczne ogłoszenie, że wszelkie prawa użytkowania wód płynących wygasają po upływie pięciu lat, o ile w tym czasie nie będzie wniesione podanie o wpis do księgi wodnej. Jakie zaś plany i dokumenta powinny być dołączone do takiego podania, przepisuje dokładnie § 6 rozp. Ministra Rob. Publ. z dnia 7 maja 1924 r. Dz. U. R. P. Nr. 44, poz. 468 o wpisach do ksiąg wodnych. Na podstawie tego ogólnego wezwania wpływały do Okr. Dyrekcji Rob. Publ. podania zainteresowanych o utrzymanie w mocy prawa wodnego lub zezwolenie na prawo wodne i wpis do księgi wodnej. Do podań tych dołączone były plany, które w rzadkich jedynie wypadkach odpowiadały wymogom. Oddział Wodny jednak liczył się z zasobami biedniejszych młynarzy i brakiem sił fachowych na Wołyniu i w wyjątkowych tylko wypadkach żądał dokładniejszych planów, gdy chodziło o młyny na większyeh rzekach. Zazwyczaj Oddział Wodny uzupełniał pomiary i daty techniczne w czasie samej rozprawy wodnoprawnej. Rozprawy takie rozpisywał Oddział Wodny zawsze w porozumieniu z Wydziałem Administracyjnym przedewszystkiem w tych wypadkach, gdy chodziło o budowę nowych młynów, gdy tego żądał Zarząd Dróg Wodnych ze względu na utrudnienia spławu rzek, gdy były liczniejsze skargi na zatapianie cudzych gruntów, a także gdy rozprawa ze względu na położenie młyna mogła być przeprowadzona przy sposobności innej rozprawy z uniknięciem dalekich rozjazdów a więc i kosztów dla właściciela. Na tych zasadach przeprowadził Oddział Wodny od r. 1924 do lipca 1926 r pięćdziesiąt rozpraw wodno-prawnych. Z tych w trzydziestu sześciu wypadkach sporządził Oddział Wodny projekt orzeczenia wodnoprawnego i w czasie od września 1925 do lipca 1926 r. przesłał te projekty orzeczeń do Wydziału Administracyjnego dla uzgodnienia pod względem prawnym, gdzie tę opinję prawną miał wydawać p. Dr. Rolnicki. W y d a n i e orzeczenia nastąpiło jednak faktycznie tylko w tych kilku nielicznych wypadkach, gdy naczelnik Oddziału Wodnego osobiście interwenjował u p. Dr. Rolnickiego i nie ustępował tak długo, dopóki p. Dr. Rolnicki z nim razem dotyczącego projektu orzeczenia nie przeczytał i przy tej sposobności nie załatwił.

Poprawki prawnicze redukowały się, o ile były potrzebne, do kilku stylistycznych zwrotów. W niektórych wypadkach Oddział Wodny nie mógł sporządzić dotychczas projektu orzeczenia wodno-prawnego, albowiem rozprawa sama wymagała uzupełnienia. Odnosi się to przedewszystkiem do pierwszych przeprowadzonych rozpraw, gdzie nie było jeszcze ustalonego sposobu postępowania. Niektóre z tych rozpraw, które wymagają uzupełnienia, były właśnie przeprowadzone pod przewodnictwem p. Dr. Rolnickiego, że mu tylko przypomnę młyn Horta na Styrze w Chrynikach, młyn Filuka na Wilji w Nowym Stawie i inne. Natomiast prawdą jest, że nie wymagała uzupełnienia żadna rozprawa, przeprowadzona pod przewodnictwem podpisanego naczelnika Oddziału Wodnego Z pięćdziesięciu przeprowadzonych rozpraw zaledwie kilka odnosiło się do bogatszych zakładów wodnych i w tych wypadkach, jak np. młyn wspomniany Filuka, młyn Garbera i Sp w Tomachowie na Horyniu, młyn Rajcha w Szumsku na Wilji, tamże młyn Borenstejna i Sp. zwykle brał udział i p. Dr. Rolnicki. Inne młyny należały z małymi wyjątkami do bardzo niezamożnych dzierżawców, rolników i t. p. właścicieli Byłbym wdzięczny p. Dr. Rolnickiemu, gdyby zechciał wykazać dokładnie, na czem polegała chaotyczność działalności Oddziału wodnego i na czem polegał postęp od czasu, gdy te sprawy objął p Dr Rolnicki.

Co do Kolegjum Wodnego twierdzi p. Dr. Rolnicki, że posiada ono znaczenie opinjodawcze. I ta prawnicza informacja polega na błędzie. Według ust. 2 art. 189 ustawy wodnej orzeczenia mają być wydawane na podstawie uchwał Kolegjów wodnych, a miarodajne wyjaśnienia Ministerstwa Rob. Publ. orzekają, że uchwała Kolegjum Wodnego jest dla Władzy Wodnej wiążącą

Nie jestem powołany do obrony Kolegjum Wodnego Wołyńskiego. Sądzę jednak, że do poważnej tej instytucji dlatego powołano najpoważniejszych przedstawicieli tutejszego świata prawniczego, technicznego i rolniczego, aby uzyskać odpowiednie podstawy do bezstronnych orzeczeń wodnoprawnych, W posiedzeniach Kolegjum Wodnego brałem osobiście udział jako referent spraw wodno-prawnych. Na żadnym z tych posiedzień nie widziałem p. Dr. Rolnickiego. Słyszałem na posiedzeniach poważne dysputy i ścierania się fachowe, a sprawa każdego młyna z osobna była dokładnie omawiana. W wątpliwych wypadkach żądano dodatkowych studjów. Nie wiem więc, na czem p. Dr. Rolnicki opiera swoją tak surową krytykę. Nie moją też jest rzeczą, czy Kolegjum Wodne Wołyńskie zechce na przyszłość skorzystać z nauk, udzielonych mu przez p. Dr. Rolnickiego.

5) W ust 6 podaje wywiad, że częstokroć żąda się od stron przedkładania niepotrzebnych dowodów i dokumentów, ponieważ sprawa nie została należycie przemyślana i zorganizowana.

Nie wiadomo, do kogo odnosi się ten zarzut, czy do wspomnianego powyżej rozporządzenia Ministra Rob. Publ. o wpisie do ksiąg wodnych, które wyraźnie przepisuje jakie dokumenty mają być przedkładane, czy do Oddziału Wodnego, który starał się zawsze żądania swoje zarówno co do planów jak i innych dowodów do minimum ograniczać i twierdził, że wszystko można wyjaśnić w czasie rozprawy wodnoprawnej, czy też może do samego p. Dr. Rolnickiego, który właśnie nieumęczonym był w żądaniu coraz to nowych wyjaśnień od stron i dokumentów.

6) W ust. 15 podaje p. Dr Rolnicki, że wykonanie ustawy wodnej pod względem uregulowania stosunków wodnych nie dało żadnego efektu. Pomija jednak, że efekt ten mógł być spodziewany po wydaniu i wykonaniu orzeczeń wodno-prawnych, a wydanie tych orzeczeń nie następowało nie z winy Oddziału Wodnego, który przeprowadzał rozprawy wodne i sporządzał projekty tych orzeczeń. lecz wskutek nieopinjowania tych orzeczeń pod względem prawnym.

Inż. Dr. Eugenjusz Malisz
Naczelnik Oddziału Wodnego
Okr. Dyr. Rob. Publ w Łucku.

Redaktor odp.: inż. H. Lange.
Wydawca: Wydział Wołyńskiego Stowarz. Techn.

KONKURS.

Magistrat m. Łucka ogłasza konkurs na objęcie przy Magistracie posady pomocnika i zastępcy inżyniera miejskiego.

Kwalifikacje: ukończenie conajmniej kursu średniej szkoły budownictwa i trzechletnia praktyką budowlana.

Uposażenie według 9 grupy uposażenia pracowników państwowych z dodatkiem komunalnym 25%.

Oferty i referencje należy nadsyłać w kopertach zapieczętowanych do Magistratu m. Łucka z nadpisem na kopercie: „Konkurs na posadę techniczną".

Termin składania ofert do dnia 20 marca 1927 r.